

# QUÍMICA

[CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS](#)

[MATÉRIA E ENERGIA](#)

[ESTRUTURA ATÔMICA](#)

[TABELA PERIÓDICA](#)

[LIGAÇÕES QUÍMICAS, FORÇAS INTERMOLECULARES E PONTOS DE EBULIÇÃO](#)

[COMPOSTOS INORGÂNICOS](#)

[TIPOS DE REAÇÕES QUÍMICAS](#)

[CÁLCULOS QUÍMICOS](#)

[SOLUÇÕES](#)

[EFEITOS COLIGATIVOS](#)

[TERMOQUÍMICA](#)

[ÓXIDO-REDUÇÃO](#)

[ELETROQUÍMICA](#)

[INTRODUÇÃO À QUÍMICA ORGÂNICA](#)

[COMPOSTOS ORGÂNICOS I](#)

[ESTUDO DOS GASES](#)

[COMPOSTOS ORGÂNICOS II](#)

[ISOMERIA](#)

[REAÇÕES ORGÂNICAS I E II](#)

[A QUÍMICA DAS MACROMOLÉCULAS \(PROTEÍNAS E POLÍMEROS\)/ GLICÍDIOS, LIPÍDIOS E SEUS DERIVADOS](#)

[ACIDEZ E BASICIDADE NA QUÍMICA ORGÂNICA](#)

[CINÉTICA QUÍMICA](#)

[CONCEITO DE EQUILÍBRIO QUÍMICO](#)

[DESLOCAMENTO DE EQUILÍBRIO/  
CONSTANTE DE IONIZAÇÃO](#)

[EQUILÍBRIO IÔNICO DA ÁGUA \(pH e pOH\)](#)

[PRODUTO DE SOLUBILIDADE, SOLUÇÃO TAMPÃO,  
EQUILÍBRIO HETEROGÊNEO, HIDRÓLISE SALINA](#)

[RADIOATIVIDADE](#)

IMPRIMIR



[Voltar](#)





# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS																	
(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)																	
1	2		Elementos de transição										18				
1A	2A												0				
1	4		3B		4B		5B		6B		7B		8B		9		10
H	Li	Be	Na	Mg	Ca	K	Sr	Rb	Cs	Ba	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh
HIDROGÊNIO	LÍTIO	BERILÍO	SÓDIO	MAGNÉSIO	CÁLCIO	POTÁSSIO	ESTRÔNCIO	RUBÍDIO	CÉSIUM	BÁRIO	ÍTRIO	ZIRCONÍO	NÍOBIO	MOLIBDÊNIO	TECNÉCIO	RÚTENIO	RÓDIO
1,008	6,94	9,01	23,0	24,3	40,1	39,1	87,6	85,5	132,9	137,3	88,9	91,2	92,9	95,9	98,9	101,1	102,9
				</													

## Série dos lantanídeos

57 <b>La</b> LANTÂNIO 138,9	58 <b>Ce</b> CÉRIO 140,1	59 <b>Pr</b> PRASEODÍMIO 140,9	60 <b>Nd</b> NEODÍMIO 144,2	61 <b>Pm</b> PROMÉCIO (145)	62 <b>Sm</b> SAMÁRIO 150,4	63 <b>Eu</b> EUROPIO 152,0	64 <b>Gd</b> GADOLÍNIO 157,3	65 <b>Tb</b> TERBÍO 158,9	66 <b>Dy</b> DISPRÓSIO 162,5	67 <b>Ho</b> HÓLMIO 164,9	68 <b>Er</b> ÉRBITO 167,3	69 <b>Tm</b> TULÍO 168,9	70 <b>Yb</b> ÍTERBIO 173,0	71 <b>Lu</b> LUTÉCIO 175,0
--------------------------------------	-----------------------------------	---	--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

## Série dos actinídeos

89 <b>Ac</b> ACTÍNIO (227)	90 <b>Th</b> TÓRIO 232,0	91 <b>Pa</b> PROTÁCTÍNIO (231)	92 <b>U</b> URÂNIO 238,0	93 <b>Np</b> NEPTÚNIO (237)	94 <b>Pu</b> PLÚTONIO (244)	95 <b>Am</b> AMÉRICIO (243)	96 <b>Cm</b> CÚRIO (247)	97 <b>Bk</b> BERKELIO (247)	98 <b>Cf</b> CALIFÓRNIO (251)	99 <b>Es</b> EINSTEÍNIO (252)	100 <b>Fm</b> FERMÍO (257)	101 <b>Md</b> MENDELÉVIO (258)	102 <b>No</b> NOBÉLIO (259)	103 <b>Lr</b> LAWRÊNCIO (260)
-------------------------------------	-----------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------------	--

Número atômico

Símbolo

Nome do elemento  
( ) = Nº de massa do isótopo mais estável

# MATÉRIA E ENERGIA

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. **Unifor-CE** Um material que pode ser considerado substância pura é:

- a) o petróleo;
- b) o querosene;
- c) a água do mar;
- d) o carbono diamante;
- e) o ar atmosférico.

2. **Unifor-CE** Uma amostra de material apresenta as seguintes características:

- temperatura de ebulição constante à pressão atmosférica;
- composição química constante;
- é formada por moléculas idênticas entre si;
- é formada por dois elementos químicos diferentes.

Logo, tal material pode ser classificado como:

- a) mistura homogênea, monofásica;
- b) substância pura, simples;
- c) mistura heterogênea, bifásica;
- d) substância pura, composta;
- e) mistura heterogênea, trifásica.

3. **UEMS** Aço, gás ozônio e gás carbônico são respectivamente exemplos de:

- a) Mistura, substância simples e substância composta.
- b) Mistura, substância composta e substância composta.
- c) Substância simples, substância simples e substância composta.
- d) Substância composta, mistura e substância simples.
- e) Mistura, substância simples e mistura.

4. **UEMS** Das afirmativas a seguir, marque a verdadeira:

- a) Ter constantes físicas definidas é característica de substância pura.
- b) Adoçar uma xícara de café é um fenômeno químico.
- c) Obter água e gás oxigênio a partir de água oxigenada, em presença de luz, é um fenômeno físico.
- d) Água e álcool, em condições ambiente, compõem um sistema bifásico.
- e) Solução aquosa de cloreto de sódio pode ser separada por filtração simples.

5. **Mackenzie-SP** Dentre as substâncias abaixo mencionadas, a única que é uma mistura é:

- a) o nitrato de prata.
- b) o ar atmosférico.
- c) a glicose.
- d) o iodo sólido.
- e) o cloreto de sódio.

6. **U. Alfenas-MG** Assinale a alternativa que contém apenas substâncias simples:

- a) Fósforo branco, enxofre rômico e ozônio.
- b) Diamante, amônia e hidrogênio.
- c) Mármore, granito e quartzo.
- d) Água, amônia e metano.
- e) Cloro, hélio e gás carbônico.

7. **E.M. Santa Casa/Vitória-ES** Excluindo-se o recipiente e a atmosfera, quantas fases deve apresentar um sistema constituído por: óleo + gelo + água + sal de cozinha em quantidade superior ao ponto de saturação na água + granito (mica, feldspato, quartzo)?

- a) 3      b) 4      c) 6      d) 7      e) 9

8. **U. Alfenas-MG** Em relação aos sistemas:

Sistema I – água e etanol

Sistema II – água e óleo

Sistema III – água e açúcar ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )

Sistema IV – água e cloreto de sódio

faz-se as seguintes afirmações:

- I. o sistema I contém duas fases, porque água é um composto inorgânico enquanto que álcool é um composto orgânico;  
II. o sistema II contém apenas uma fase, porque o óleo faz ligação do tipo ponte de hidrogênio com a água;  
III. o sistema IV conterá uma única fase em qualquer proporção soluto/solvente;  
IV. nos sistemas III e IV observa-se o fenômeno de ionização e dissociação iônica, pois apresentam como soluto um composto orgânico e outro inorgânico, respectivamente;  
V. o sistema IV contém 3 fases, porque possui três elementos químicos diferentes.

Sobre essas afirmações é correto dizer que:

- a) todas estão corretas;  
b) todas estão erradas;  
c) I e III estão corretas;  
d) apenas a IV está correta;  
e) as únicas erradas são a I e IV.

9. **U.E. Londrina-PR** Um termo químico, principalmente na linguagem cotidiana, pode ter significados diversos, dependendo do contexto em que se encontra. Considere as seguintes frases:

- I. A **água** é composta de **hidrogênio** e **oxigênio**;  
II. O **hidrogênio** é um gás inflamável;  
III. O ozônio é uma das formas alotrópicas do **oxigênio**;  
IV. O gás **hidrogênio** reage com o gás **oxigênio** para formar **água**.  
V. A **água** é constituída por dois **hidrogênios** e um **oxigênio**;

Com relação ao significado dos termos sublinhados, é incorreto afirmar:

- a) Água significa substância química em I e molécula de água em V;  
b) Hidrogênio em II significa substância química;  
c) Hidrogênio em IV significa substância química, e em V, átomos de hidrogênio;  
d) O significado de oxigênio em III e IV é o mesmo;  
e) Oxigênio em V significa átomo de oxigênio;

10. **PUC-RS** Responder a questão 2 numerando corretamente a coluna da direita, que contém exemplos de sistemas, de acordo com a da esquerda, que apresenta a classificação dos mesmos.

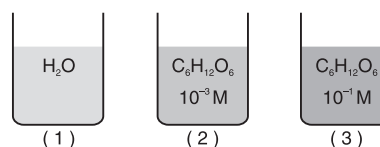
- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 1. elemento químico    | ( ) fluoreto de sódio    |
| 2. substância simples  | ( ) gás oxigênio         |
| 3. substância composta | ( ) água do mar filtrada |
| 4. mistura homogênea   | ( ) limonada com gelo    |
| 5. mistura heterogênea |                          |

A alternativa que contém a sequência correta dos números da coluna da direita, de cima para baixo, é:

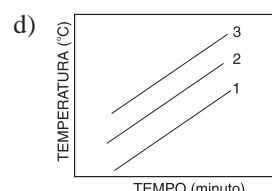
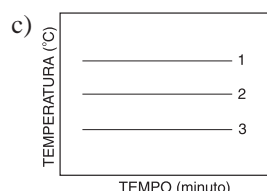
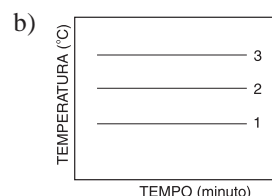
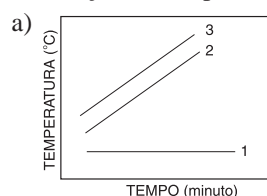
- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| a) 3 – 2 – 4 – 5 | d) 2 – 3 – 5 – 4 |
| b) 3 – 2 – 5 – 4 | e) 1 – 2 – 3 – 4 |
| c) 2 – 1 – 4 – 5 |                  |

11. **UFRS** Considere as seguintes características de um sistema de material:
- Os componentes do sistema podem ser separados por métodos físicos;
  - Os componentes do sistema mantêm a sua identidade química;
  - O sistema não apresenta temperatura constante durante mudanças de estado físico.
- De acordo com essas afirmações, o sistema pode ser:
- um elemento;
  - uma substância simples;
  - uma substância pura;
  - uma substância composta;
  - uma mistura;
12. **Unifor-CE** Na transformação química representada por  $\text{CO}_{(g)} + \text{NO}_{2(g)} \rightarrow \text{NO}_{(g)} + \text{CO}_{2(g)}$  há conservação de massa (Lei de Lavoisier) porque tanto os reagentes como os produtos apresentam:
- moléculas iguais entre si;
  - moléculas com igual atomicidade;
  - o mesmo número e tipo de átomos;
  - o mesmo tipo de ligação química;
  - o mesmo estado de agregação.

13. **UFRN** Considere três recipientes abertos, contendo líquido em ebulição contínua. Em (1), tem-se água pura; em (2), uma solução aquosa de glicose  $10^{-3}$  M; em (3), uma outra solução aquosa de glicose  $10^{-1}$  M, conforme ilustrado ao lado.



Assinale a opção cujo gráfico representa a variação das temperaturas dos líquidos acima em função do tempo.



14. **FEL-SP** Quando uma substância composta sofre um fenômeno físico, podemos afirmar que:
- suas moléculas se alteram
  - seus átomos se alteram
  - a substância se transformará em outra mais simples
  - a transformação poderá ser repetida com a mesma substância
  - a substância se transformará em outra substância composta
15. **UFMS** Escolher dentre os eventos abaixo qual(ais) representa(m) um fenômeno químico.
- Quando o petróleo é fracionado, obtém-se óleo diesel, alcatrão, hidrocarbonetos, etc.
  - Quando o açúcar é aquecido, torna-se marrom (carameliza).
  - Um tablete de sal em água, sob agitação, tende a desaparecer.
  - Quando um pedaço de gelo é golpeado com um martelo, ele se quebra.
  - Alvejantes (agentes branqueadores) causam a perda da cor dos tecidos.
  - Quando se aquece o amálgama ouro-mercúrio (Au-Hg) no processo da mineração de ouro, tem-se a liberação do mercúrio.
- Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

## 16. UESC-BA

Com base nos dados da tabela e nos conhecimentos sobre a matéria e suas propriedades, pode-se afirmar:

Amostra	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Calor específico (J/g.K)
Alumínio	2,69	0,900
Cobre	8,93	0,387
Chumbo	11,30	0,128
Ouro	19,30	0,129

- Densidade e calor específico são propriedades funcionais da matéria.
- O processo de aquecimento de um lingote de chumbo é uma transformação química.
- Um cubo de ouro de 1,0 cm de aresta tem massa maior do que um de alumínio de 8,0 cm de aresta.
- É mais fácil aquecer um utensílio de cobre do que um de alumínio, de mesma massa e nas mesmas condições.
- Chumbo e ouro, ao serem aquecidos, comportam-se como substâncias compostas.

## 17. UnB-DF O tratamento adequado do lixo deve ser uma preocupação de toda a sociedade para se evitarem graves problemas ambientais e sociais. O estudo acerca dos processos físicos e químicos associados ao lixo pode facilitar a compreensão desse problema.

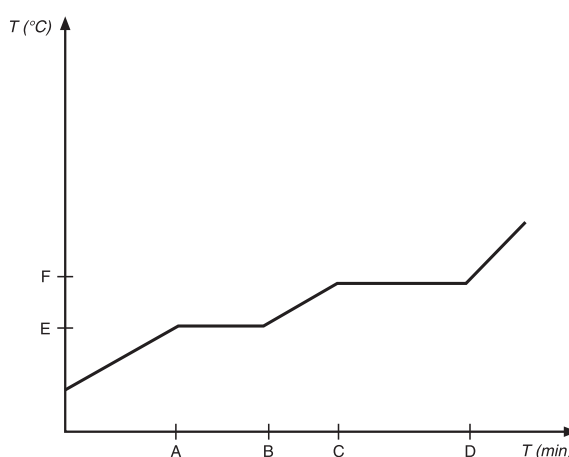
Com relação a esse assunto, julgue os itens a seguir.

- Apenas processos físicos estão envolvidos na compostagem do lixo para a produção de adubo orgânico.
- O processo de reciclagem por meio da fusão de metais é tipicamente físico.
- A ação dos catadores de lixo não tem relação com a situação econômica do Brasil e com a má distribuição de renda no país porque se verifica apenas em pequenas cidades interioranas.
- Considerando que o lixo urbano é classificado como resíduo sólido, é correto concluir que ele não poderia ser adequadamente separado por meio de destilação, decantação ou filtração.
- O não-tratamento ou o tratamento inadequado do lixo pode acarretar sérios problemas na área da saúde pública, em virtude de facilitar, de modo direto, o ressurgimento de epidemias como as da cólera, tuberculose e hanseníase, a partir do contato com materiais contaminados.

## 18. U. Católica-DF As substâncias, quando puras, podem ser representadas em um gráfico de mudança de estados físicos que ocorre em função do aquecimento desta substância X tempo. Um exemplo deste fenômeno, é o caso da água. Esta apresenta-se nos três estados físicos (sólido, líquido e gasoso).

O gráfico a seguir representa o aquecimento de uma substância pura. Sobre essa substância, escreva V para as afirmativas verdadeiras ou F para as afirmativas falsas.

- Os pontos A e C correspondem, respectivamente, às coordenadas de início da fusão e da ebulição da substância.
- Os pontos B e D correspondem às coordenadas de mudança de estado físico da substância.
- Os pontos F e E correspondem respectivamente aos pontos ebulição e fusão da substância.
- Os pontos A e E correspondem à temperatura de fusão da substância.
- Os pontos C e F correspondem à temperatura de fusão da substância.

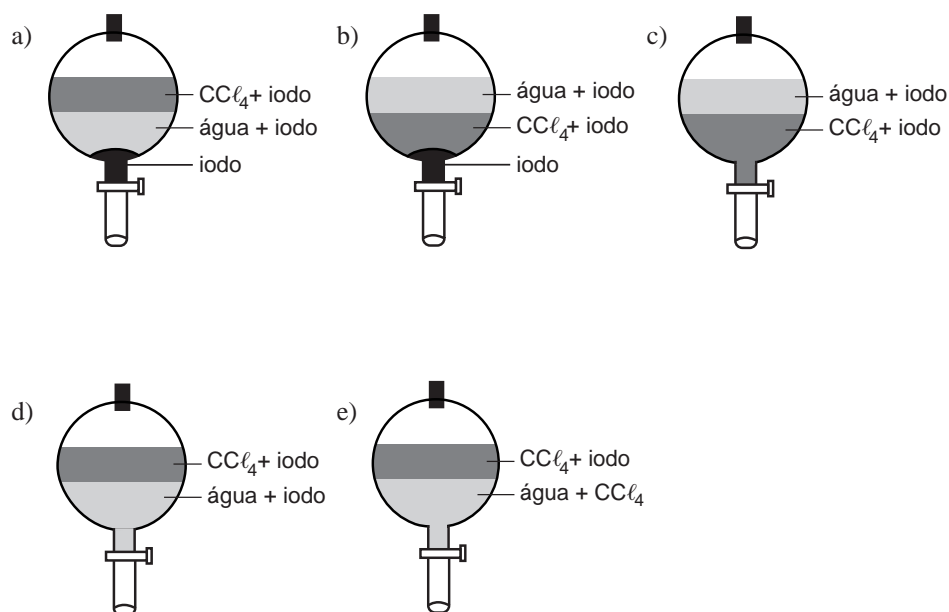


19. FUVEST-SP Propriedades de algumas substâncias:

Substância	Ponto de fusão (°C)	Solubilidade (g/100 cm³) a 25 °C		Densidade (g/cm³) a 25 °C
		em água	em CCl <sub>4</sub>	
CCl <sub>4</sub> *	-23,0	≅0	–	1,59
iodo	113,5	0,03	2,90	4,93
água	0,0	–	≅0	1,00

\* CCl<sub>4</sub> = tetracloreto de carbono

A 25 °C, 3,00 g de iodo, 70 cm³ de água e 50 cm³ de CCl<sub>4</sub> são colocados em um funil de separação. Após agitação e repouso, qual dos esquemas abaixo deve representar a situação final?

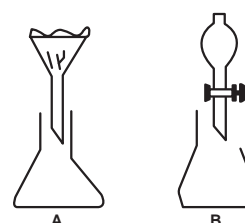


20. UFSE As aparelhagens A e B são utilizadas em procedimentos de separação de misturas. Considere as seguintes misturas:

- água e açúcar, à 25°C formando uma única fase;
- água e sal de cozinha à 25°C, formando um sistema heterogêneo;
- gasolina e água líquidos imiscíveis à 25°C.

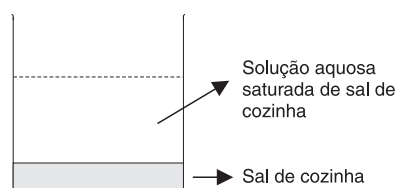
Deve-se utilizar para separar os componentes da mistura:

- I, a aparelhagem A
- I, a aparelhagem B
- II, a aparelhagem B
- III, a aparelhagem A
- III, a aparelhagem B



21. Unifor-CE A melhor maneira de recuperar totalmente o soluto da mistura heterogênea ao lado, é retirar a água por

- decantação
- destilação
- filtração
- centrifugação
- sublimação





22. **UFPB** Ao preparar um terreno para cultivo, seria ideal que o agricultor solicitasse os serviços de um profissional qualificado, a fim de fazer uma análise do solo para conhecer o conteúdo dos nutrientes presentes. O resultado da análise será válido se esse profissional retirar uma amostra representativa do solo e realizar, com cuidado, operações, tais como, limpeza da amostra, secagem, imersão da amostra em solução extratora adequada, etc. Considerando as operações a serem realizadas com a amostra, associe numericamente as mesmas aos equipamentos de laboratório adequados.

1. Separar a amostra de restos de folhas, cascalhos e outros materiais sólidos.
2. Aquecer a amostra para retirada de água.
3. Medir uma determinada quantidade da amostra seca.
4. Separar a solução extratora da parte insolúvel da amostra.
5. Medir uma determinada quantidade da solução extratora.
6. Destilar a solução aquosa para separar os componentes solúveis.

- ( ) estufa  
( ) pipeta  
( ) funil e papel de filtro  
( ) peneira  
( ) balança

A sequência correta é:

- a) 1, 2, 6, 5, 3  
b) 2, 5, 4, 1, 3  
c) 3, 1, 4, 5, 2  
d) 1, 2, 5, 6, 3  
e) 4, 1, 5, 3, 2

23. **U. Alfenas-MG** Se em um copo contendo água for colocado uma bolinha de naftalina (naftaleno), observa-se que a mesma afunda. Acrescentando-se a esse sistema sal de frutas, a naftalina passa a boiar. Esse fenômeno se deve ao fato de que:

- a) a naftalina torna-se menos densa, pois começa a se dissolver na água;  
b) há formação de gás carbônico, o qual interage com a naftalina, deixando-a menos densa;  
c) com a adição do sal de frutas, gera-se uma solução mais densa que a naftalina, fazendo com que esta bóie;  
d) a naftalina tem uma grande facilidade para sofrer o processo de sublimação.  
e) forma-se uma mistura heterogênea instável que tende a se tornar homogênea com a expulsão da naftalina do meio, facilitando sua sublimação.

24. **U.F. Juiz de Fora-MG** São dadas cinco substâncias químicas, com seus respectivos pontos de fusão (P.F.) e pontos de ebulição (P.E.), a pressão de 1 atm.

À temperatura ambiente (25°C) e com base nos dados apresentados podemos afirmar que:

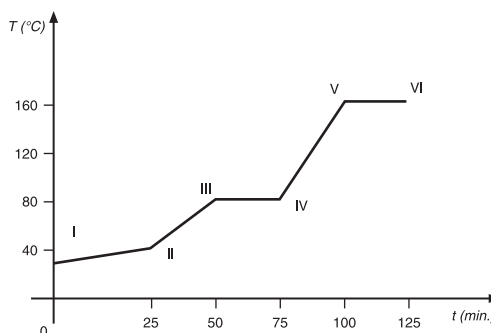
- a) somente duas substâncias são líquidas;  
b) somente três substâncias são líquidas;  
c) somente duas substâncias são sólidas;  
d) somente uma substâncias é sólida.

Substância	P.F. (°C)	P.E. (°C)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.072	2.980
Br <sub>2</sub>	-7	59
CS <sub>2</sub>	-111	46
CuSO <sub>4</sub> · 5 H <sub>2</sub> O	110	150
MnSO <sub>4</sub>	700	850

25. **UFR-RJ** A figura abaixo representa os processos de fusão e ebulição de um componente sólido em uma liga metálica.

Das opções abaixo, a que apresenta etapas onde podemos encontrar substâncias nos estados líquido e gasoso é:

- a) I a II, II a III, III a IV.  
b) III a IV, IV a V, V a VI.  
c) I a II, III a IV, V a VI.  
d) II a III, III a IV, IV a V.  
e) I a II, II a III, V a VI.





26. **U. Alfenas-MG** Nas alternativas a seguir aparecem alguns sistemas e os métodos de separação de seus componentes. Identifique a associação correta.
- a) solução aquosa de glicose – filtração;      d) limalha de ferro e areia – catação;  
b) álcool hidratado – decantação;      e) álcool e tinta corante – destilação.  
c) água e óleo – cristalização fracionada;
27. **UFR-RJ** Com a adição de uma solução aquosa de açúcar a uma mistura contendo que-rosene e areia, são vistas claramente três fases. Para separar cada componente da mistura final, a melhor sequência é:
- a) destilação, filtração e decantação;      d) filtração, decantação e destilação;  
b) cristalização, decantação e destilação;      e) centrifugação, filtração e decantação.  
c) filtração, cristalização e destilação;

28. **Univali-SC** O rótulo de uma garrafa de água mineral está reproduzido a seguir:

COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROVÁVEL

Sulfato de cálcio 0,0038 mg/L

Bicarbonato de cálcio 0,0167 mg/L

Com base nessas informações, podemos classificar a água mineral como:

- a) substância pura;      d) mistura homogênea;  
b) substância simples;      e) suspensão coloidal.  
c) mistura heterogênea;
29. **UFRS** Analise os sistemas materiais abaixo, estando ambos na temperatura ambiente.
- Sistema I** – Mistura de 10g de sal de cozinha, 30g de areia fina, 20ml de óleo e 100ml de água.
- Sistema II** – Mistura de 2,0L de  $\text{CO}_2$ , 3,0L de  $\text{N}_2$  e 1,5L de  $\text{O}_2$ .
- Sobre esses sistemas é correto afirmar que:
- a) ambos são heterogêneos, pois apresentam mais de uma fase;  
b) em I, o sistema é bifásico, após forte agitação, e, em II, o sistema é monofásico;  
c) em I, o sistema é trifásico, após forte agitação, e, em II, o sistema é monofásico;  
d) ambos apresentam uma única fase, formando sistemas homogêneos;  
e) em I, o sistema é trifásico, independentemente da ordem de adição dos componentes, e, em II, o sistema é bifásico.
30. **VUNESP** Quando se prepara chá, despeja-se água fervendo na xícara e acrescenta-se um saquinho que contém a erva. Deixa-se em infusão por cinco minutos, retira-se o saquinho e adoça-se com açúcar a gosto. Os processos de infusão e adição de açúcar sólido, são chamados, respectivamente de
- a) extração e diluição.      d) fusão e dissolução.  
b) fusão e diluição.      e) filtração e concentração.  
c) extração e dissolução.
31. **Univali-SC** O café solúvel é obtido a partir do café comum dissolvido em água. A solução é congelada e, a seguir, diminui-se bruscamente a pressão. Com isso, a água em estado sólido passa direta e rapidamente para o estado gasoso, sendo eliminada do sistema por sucção. Com a remoção da água do sistema, por esse meio, resta o café em pó e seco. Neste processo foram envolvidas as seguintes mudanças de estado físico:
- a) Solidificação e condensação.  
b) Congelamento e condensação.  
c) Solidificação e sublimação.  
d) Congelamento e gaseificação.  
e) Solidificação e evaporação.

32. **PUC-RS** Responder a questão 32 com base na tabela a seguir, que apresenta exemplos de substâncias químicas e seus respectivos pontos de fusão (P.F.) e pontos de ebulição (P.E.), em °C a 1 atm.

Substância	P.F.	P.E.
Clorofórmio	- 63	61
Fenol	43	182
Éter etílico	- 116	34
Pentano	- 130	36

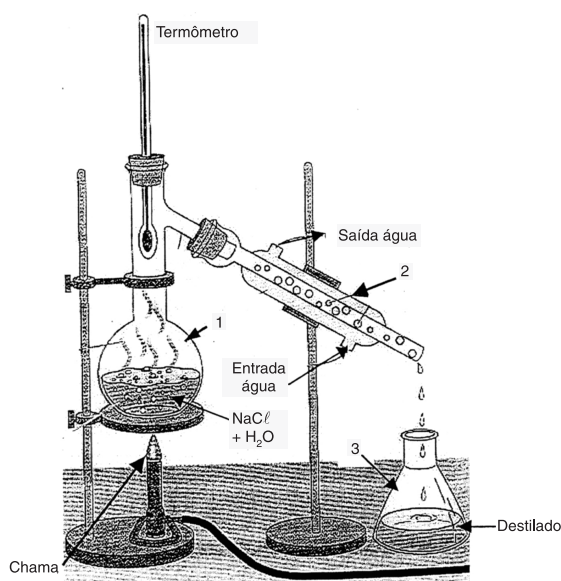
Em um dia muito quente, cuja a temperatura é 39 °C e a pressão de 1 atm, as substâncias que se apresentam no estado físico gasoso são:

- a) clorofórmio e fenol; d) fenol e pentano;  
 b) éter etílico e pentano; e) clorofórmio e éter etílico;  
 c) fenol e éter etílico;
33. **UFPE** Associe as atividades do cotidiano abaixo com as técnicas de laboratório apresentadas a seguir:
- ( ) Preparação de cafezinho de café solúvel.  
 ( ) Preparação de chá de saquinho.  
 ( ) Coar um suco de laranja.
1. Filtração 2. Solubilização 3. Extração 4. Destilação
- A sequência correta é:
- a) 2, 3 e 1 b) 4, 2 e 3 c) 3, 4 e 1 d) 1, 3 e 2 e) 2, 2 e 4
34. **U. Católica de Salvador-BA** A remoção, em tecidos, da sujeira formada de gordura e poeira pode ser feita com benzina, um solvente obtido por destilação do petróleo. Esse processo de remoção inicia-se com a:
- a) decantação d) destilação simples  
 b) cristalização e) dissolução fracionada  
 c) fusão fracionada
35. **Unifor-CE** Para separar completamente os componentes de uma mistura sólida constituída por ferro e carvão, finamente pulverizados, basta realizar o processo conhecido como:
- a) sublimação b) imantação c) destilação d) fusão e) recristalização

36. **UFMS** A figura ao lado representa a destilação de uma solução aquosa de cloreto de sódio. Com base nela, é correto afirmar que:

01. a figura representa o melhor processo de separação de misturas heterogêneas;  
 02. qualquer mistura homogênea pode ser separada por esse processo;  
 04. o destilado apresentará teste negativo para íons sódio e cloro, se a separação for eficiente;  
 08. o destilado apresentará teste negativo somente para íons sódio, se a separação for eficiente;  
 16. a solução do recipiente 1 apresentará teste positivo para íons sódio e cloro;  
 32. 1, 2 e 3 são chamados, respectivamente, balão de fundo chato, condensador e erlenmeyer

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.



37. **U. Alfenas-MG** Uma boa opção para se separar uma mistura de cloreto de sódio, areia e naftalina é a sequência de procedimentos:
- sublimação, adição de água, filtração e destilação ou evaporação;
  - adição de água, decantação, sifonação, destilação e filtração;
  - adição de solução de nitrato de prata, filtração e sublimação;
  - adição de água, filtração e destilação;
  - catação e peneiração.

38. **U.F. Juiz de Fora-MG** A legislação brasileira permite que uma certa quantidade de álcool seja adicionada à gasolina. Após adição de uma solução aquosa de NaCl à gasolina e, a partir da nova leitura do volume desta, conforme esquema abaixo, é possível calcular a porcentagem de álcool presente na amostra.

Com base nos dados responda:

OBS:

\* o álcool e a água são miscíveis

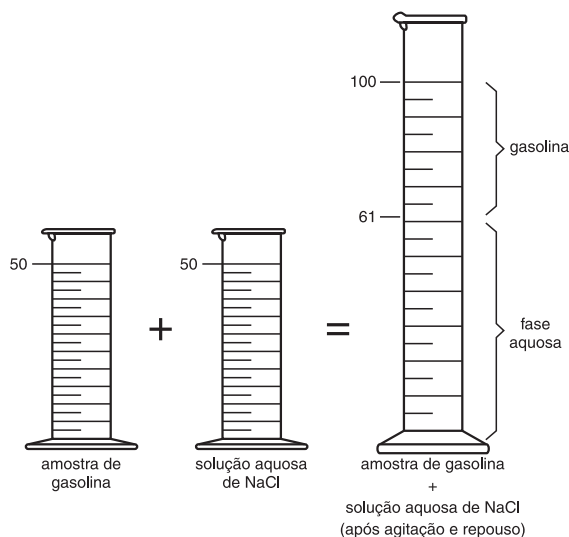
\* a gasolina e a água são imiscíveis

\* o álcool é mais miscível na água do que na gasolina

a) Qual método você usaria para separar a fase aquosa da gasolina?

b) Considerando que na fase aquosa estão presentes água, etanol e cloreto de sódio, escreva um método para separar o cloreto de sódio da mistura.

c) Calcule a porcentagem de álcool presente na amostra de gasolina.



39. **Univali-SC** Resfriando-se progressivamente água destilada, quando começar a passar do estado líquido para o sólido, a temperatura:

- permanecerá constante em quanto houver líquido presente;
- permanecerá constante sendo igual ao ponto de condensação da substância;
- diminuirá gradativamente;
- permanecerá constante mesmo depois de todo líquido desaparecer;
- aumentará gradativamente;

40. **Unioeste-PR** As transformações da matéria podem ser classificadas em processos químicos ou físicos.

Em relação a estes processos, podemos afirmar que:

- a obtenção de serragem é um exemplo de processo químico de transformação da madeira;
  - toda reação química é um processo químico;
  - o derretimento do gelo, a fusão do chumbo e a queima do papel são exemplos de processos físicos;
  - a equação química é uma maneira de representar um processo químico;
  - o amadurecimento de uma fruta é um exemplo de processo físico, pois não há formação de novas substâncias;
  - todos os processos de mudanças de estado físico são processos físicos;
  - apenas os materiais sintéticos são passíveis de realizar processos químicos;
- Dê, como resposta, a soma das afirmativas corretas.



41. **PUC-RS** Dentre as transformações a seguir, aquela que **não** representa um exemplo de fenômeno químico é:
- a) efervescência do sal de fruta em água;
  - b) ação do fermento na massa do pão;
  - c) eletrólise da água;
  - d) escurecimento de um anel de prata;
  - e) obtenção do nitrogênio a partir da destilação fracionada do ar.
42. **UFRS** Um sistema heterogêneo bifásico é formado por três líquidos diferentes **A**, **B**, e **C**. Sabe-se que:
- A** e **B** são miscíveis entre si;
  - C** é miscível com **A** e com **B**;
  - A** é mais volátil que **B**.
- Com base nessas informações, os métodos mais adequados para separar os três líquidos são:
- a) centrifugação e decantação;
  - b) decantação e fusão fracionária;
  - c) filtração e centrifugação;
  - d) filtração e destilação fracionada;
  - e) decantação e destilação fracionada.

10



GABARITO

IMPRIMIR



[Voltar](#)

# MATÉRIA E ENERGIA

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. d
2. d
3. a
4. a
5. b
6. a
7. d
8. b
9. d
10. a
11. e
12. c
13. a
14. d
15.  $02 + 16 = 18$
16. d
17. E – C – E – C – C
18. V – F – V – F – F
19. b
20. e
21. b
22. b
23. b
24. a
25. b
26. e
27. d
28. d
29. c
30. c
31. c
32. b
33. a
34. e
35. b
36.  $04 + 16 + 32 = 52$
37. a
38. a) Decantação  
b) Destilação simples  
c)  $50 \text{ ml} - 100\%$   
 $11 \text{ ml} - x$   
 $x = 22\%$  de álcool presente na gasolina
39. a
40.  $02 + 08 + 32 = 42$
41. e
42. e


[Voltar](#)

# ESTRUTURA ATÔMICA

1. **U. Católica-DF** Os fogos de artifício utilizam sais de diferentes metais adicionados à pólvora e, quando explodem, produzem cores variadas.

As diversas cores são produzidas quando os elétrons dos íons metálicos retornam para níveis de menor energia, emitindo radiações coloridas. Esse fenômeno pode ser explicado pela Teoria Atômica proposta por:

Sais de	Coloração
Bário	Verde
Césio	Azul claro
Potássio	Violeta
Sódio	Amarelo
Cálcio	Vermelho

- a) Thomsom    b) Dalton    c) Bohr    d) Lavoisier    e) Rutherford

2. **UnB-DF** Um importante cientista na evolução do conhecimento químico foi John Dalton (1766-1844). Com base nos trabalhos de Lavoisier, de Proust (1754-1826) e de outros cientistas da época, Dalton resgatou os conceitos acerca da indivisibilidade do átomo introduzidos por Demócrito e Leucipo, filósofos gregos que tiveram suas idéias rejeitadas por Platão e Aristóteles, influentes filósofos na época (400 a.C.). A teoria atômica, como ficou conhecido o conjunto de proposições de Dalton para explicar as leis da Química na época aceitas, foi importante para o desenvolvimento dos conceitos químicos. A esse respeito, julgue os itens abaixo.

- ( ) O modelo atômico de Dalton não é suficiente para explicar a estequiometria das reações químicas.  
 ( ) De acordo com o modelo proposto por Dalton, todos os átomos de um mesmo elemento apresentam as mesmas propriedades químicas.  
 ( ) A concepção de átomo indivisível, defendida por Dalton, é cientificamente válida até hoje.  
 ( ) De acordo com Dalton, átomos não podem ser criados ou destruídos no curso de reações químicas ordinárias.

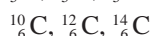
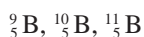
3. **Unifor-CE**

- I. diferem de elemento para elemento;  
 II. são as unidades envolvidas nas transformações químicas;  
 III. são indivisíveis;  
 IV. consistem de unidades com um núcleo e uma eletrosfera onde se localizam os elétrons.

Dessas afirmações, estão incluídas na teoria atômica de Dalton (1808), somente:

- a) I    b) I e II    c) III e IV    d) II, III e IV    e) I, II e III

4. **Unifor-CE** Dentre as espécies químicas:



as que representam átomos cujos núcleos possuem 6 nêutrons são:

- a)  ${}^{10}_6\text{C}$  e  ${}^{12}_6\text{C}$     d)  ${}^9_5\text{B}$  e  ${}^{14}_6\text{C}$   
 b)  ${}^{11}_5\text{B}$  e  ${}^{12}_6\text{C}$     e)  ${}^{14}_6\text{C}$  e  ${}^{10}_5\text{B}$   
 c)  ${}^{10}_5\text{B}$  e  ${}^{11}_5\text{B}$

1



GABARITO

IMPRIMIR



5. **Unifor-CE** Entre os conjuntos de características abaixo, o que melhor **descreve o elétron** quando comparado ao próton é:

	SINAL DA CARGA ELÉTRICA	QUANTIDADE DE CARGA ELÉTRICA	MASSA
a)	Diferente	Igual	Diferente
b)	Diferente	Diferente	Igual
c)	Igual	Diferente	Igual
d)	Igual	Diferente	Diferente
e)	Igual	Igual	Igual

6. **UFR-RJ** Um elemento **M** apresenta os isótopos  $^{79}\text{M}$  e  $^{81}\text{M}$ . Sabendo que a massa atômica do elemento **M** é 79,90 u.m.a, determine os percentuais de cada isótopo do elemento **M**.

7. **UFR-RJ** O íon  $\text{Fe}^{++}$ , que faz parte da molécula de hemoglobina e integra o sistema de transporte de oxigênio no interior do corpo, possui 24 elétrons e número de massa igual a 56. O número atômico e o número de nêutrons desse íon correspondem, respectivamente, a:

- a)  $Z = 26$  e  $n = 30$ .  
 b)  $Z = 24$  e  $n = 30$ .  
 c)  $Z = 24$  e  $n = 32$ .  
 d)  $Z = 30$  e  $n = 24$ .  
 e)  $Z = 26$  e  $n = 32$ .

8. **UFRS** Uma moda atual entre as crianças é colecionar figurinhas que brilham no escuro. Essas figuras apresentam em sua constituição a substância sulfeto de zinco. O fenômeno ocorre porque alguns elétrons que compõem os átomos dessa substância absorvem energia luminosa e saltam para níveis de energia mais externos. No escuro, esses elétrons retornam aos seus níveis de origem, liberando energia luminosa e fazendo a figurinha brilhar. Essa característica pode ser explicada considerando o modelo atômico proposto por:

- a) Dalton  
 b) Thomson  
 c) Lavoisier  
 d) Rutherford  
 e) Bohr

9. **Univali-SC** Há exatos 100 anos J.J. Thomson determinou, pela primeira vez, a relação entre a massa e a carga do elétron, o que pode ser considerado como a descoberta do elétron. É reconhecida como uma contribuição de Thomson ao modelo atômico:

- a) o átomo ser indivisível;  
 b) a existência de partículas subatômicas;  
 c) os elétrons ocuparem níveis discretos de energia;  
 d) os elétrons girarem em órbitas circulares ao redor do núcleo.  
 e) o átomo possuir um núcleo com carga positiva e uma eletrosfera.

10. **UEMS** O íon  $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$  possui:

- a) 12 prótons, 12 elétrons e 12 nêutrons.  
 b) 12 prótons, 12 elétrons e carga zero.  
 c) 12 prótons, 12 elétrons e 10 nêutrons.  
 d) 12 prótons, 10 elétrons e 12 nêutrons.  
 e) 12 prótons, 12 elétrons e carga +2.

11. **U. Católica-DF** Abaixo são fornecidos átomos e íons de alguns elementos químicos.



Escreva V para as afirmativas verdadeiras ou F para as afirmativas falsas.

- ( ) Os íons  $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{S}^{-2}$  são isoeletrônicos.  
 ( ) O número de prótons do íon  $\text{Al}^{+3}$  é igual a 10.  
 ( ) O íon  $\text{S}^{-2}$  possui 18 elétrons.  
 ( ) O átomo neutro  $\text{Na}^0$  possui 12 nêutrons.  
 ( ) O  $\text{Al}^0$  e  $\text{Al}^{+3}$  são isótopos.

12. **UFGO** Algumas datas importantes sobre a história do oxigênio são:

1800 – Nicholson e Carlisle realizaram a eletrólise da água;

1840 – Schönbein descobriu o ozônio;

1877 – obtenção de oxigênio no estado líquido;

1929 – descoberta do  ${}^{17}\text{O}$  e  ${}^{18}\text{O}$ .

Considerando-se essas informações, julgue os itens abaixo.

- ( ) em 1800, concluiu-se que as moléculas de água são constituídas de  $\text{O}_2$  e  $\text{H}_2$ , na proporção de 1:2.  
 ( ) em 1840, descobriu-se um dos isótopos do oxigênio.  
 ( ) em 1877, determinou-se o calor latente de fusão do oxigênio.  
 ( ) em 1929, descobriram-se dois alótopos do oxigênio.

13. **UFMS** Um médico carrega um pequeno transmissor de rádio que permite localizá-lo a qualquer momento. A tabela ao lado mostra os resultados da localização desse médico em uma semana típica.

Local	Nº de vezes que foi encontrado
Residência	18
Hospital	17
Consultório	17
Restaurante	5
Cinema	2

Como mostra a tabela, as chances de encontrar o médico são maiores se ele estiver no hospital, no consultório ou em casa.

Tal fato pode ser relacionado na atomística com o conceito expresso:

- a) na densidade eletrônica (orbital).  
 b) na regra da máxima multiplicidade de Hund.  
 c) na representação atômica de Rutherford-Bohr.  
 d) no princípio de exclusão de Pauli.  
 e) no diagrama de distribuição eletrônica de Linus Pauling.

14. **UFPE** A água contendo isótopos  ${}^2\text{H}$  é denominada “água pesada”, porque a molécula  ${}^2\text{H}_2{}^{16}\text{O}$  quando comparada com a molécula  ${}^1\text{H}_2{}^{16}\text{O}$  possui:

- a) maior número de nêutrons;  
 b) maior número de prótons;  
 c) maior número de elétrons;  
 d) menor número de elétrons;  
 e) menor número de prótons

15. **Unifor-CE Instruções:** Para responder a esta questão, considere a tabela abaixo, que fornece características de diferentes átomos.

São isótopos entre si, somente os átomos:

- a) I e II  
 b) I e III  
 c) I e IV  
 d) II e III  
 e) III e IV

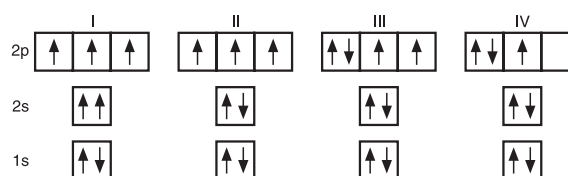
Átomo	Número de prótons	Número de nêutrons	Número de elétrons
I	12	12	10
II	8	8	8
III	8	9	10
IV	11	12	11

- 16. UFR-RJ** Dados os elementos **A**, **B** e **C** sabe-se que:
- **A** e **C** são isótopos, sendo que **A** tem um nêutron a menos que **C**.
  - **B** e **C** são isóbaros.
  - **C** tem número de massa e número atômico 4 vezes maior que os do flúor.
  - **B** tem o mesmo número de nêutrons do átomo **A**.
- Indique, para os elementos **A**, **B** e **C**:
- os números atômicos e os números de massas;
  - os números de prótons, nêutrons e elétrons;
  - as configurações eletrônicas.
- 17. UEMG** Devido à sua estrutura, um átomo de sódio tem as características abaixo, exceto.
- Seu isótopo de massa 23 contém 12 nêutrons.
  - Fica com 10 elétrons quando se torna cátion.
  - Possui 2 elétrons no primeiro nível e 9 elétrons no segundo nível.
  - Tem 11 prótons no núcleo.
- 18. U. Alfenas-MG** Sobre as partículas que constituem um átomo pode-se afirmar que:
- os elétrons têm grande contribuição tanto na massa do átomo, quanto na sua carga;
  - a neutralidade das espécies ocorre devido à presença de prótons, elétrons e nêutrons;
  - praticamente os prótons e os nêutrons é que são responsáveis pela massa do átomo;
  - a massa atômica e o número de massa medem exatamente o mesmo;
  - através do número de massa é possível se conhecer a estabilidade do átomo.
- 19. F.M. Itajubá-MG** As afirmativas incompletas:
- Átomos de mesmo número atômico e número de nêutrons diferentes são denominados .....
  - Os átomos  ${}_{20}\text{A}^{40}$  e  ${}_{20}\text{C}^{42}$  são .....
  - Átomos com diferentes números atômicos e mesmo número de nêutrons são denominados .....
  - Átomos com diferentes números atômicos e mesmo número de massa são denominados .....
  - Os átomos  ${}_{20}\text{Y}^{42}$  e  ${}_{18}\text{X}^{40}$  são .....
  - Os átomos  ${}_{20}\text{A}^{40}$ ,  ${}_{19}\text{B}^{40}$  e  ${}_{18}\text{E}^{40}$  são .....
- Tornar-se-ão completas se, na mesma ordem numérica, introduzirmos as palavras:
- Isótonos, isóbaros, isótonos, isóbaros, isótopos, isótonos.
  - Isótopos, isótonos, isóbaros, isóbaros, isótopos, isótonos.
  - Isóbaros, isótopos, isótopos, isótopos, isótopos, isótonos.
  - Isótopos, isótopos, isótonos, isóbaros, isótonos, isóbaros.
  - Isótopos, isótopos, isóbaros, isótonos, isóbaros, isótonos.
- 20. UFR-RJ** Complete as horizontais:
- Partícula fundamental que não apresenta carga.
  - Um íon sempre apresenta .....
  - Partícula emitida pelo núcleo radioativo.
  - Partícula de carga positiva existente no núcleo.
  - Apresenta número atômico igual a 11.
  - Átomos que apresentam os mesmos números atômicos e números de massa diferentes.

1.				U				
2.				R				
				3.	A			
					N			
				5.	I			
6.					O			



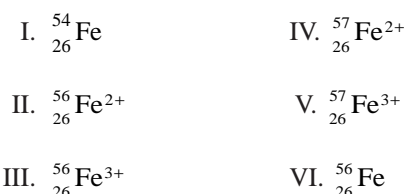
21. **UFGO** Os diagramas, a seguir, representam distribuições eletrônicas para o átomo de nitrogênio:



Considerando-se essas distribuições, julgue os itens abaixo.

- ( ) I e II seguem a regra de Hund.  
 ( ) III e IV obedecem ao princípio de Pauli.  
 ( ) II representa a distribuição do estado fundamental.  
 ( ) em I, dois elétrons possuem o mesmo conjunto de números quânticos.
22. **UFRS** Ao comparar-se os íons  $K^+$  e  $Br^-$  com os respectivos átomos neutros de que se originaram, pode-se verificar que:
- a) houve manutenção da carga nuclear de ambos os íons;  
 b) o número de elétrons permanece inalterado;  
 c) o número de prótons sofreu alteração em sua quantidade;  
 d) ambos os íons são provenientes de átomos que perderam elétrons;  
 e) o cátion originou-se do átomo neutro a partir do recebimento de um elétron.

23. **U.E. Ponta Grossa-PR** Sobre as representações abaixo, assinale o que for correto:



01. I e VI são isótopos, apresentam a mesma configuração eletrônica, mas não tem a mesma quantidade de nêutrons.  
 02. I e II têm o mesmo número de prótons e de elétrons.  
 04. Embora sejam isótopos isoeletrônicos, II e IV não tem a mesma massa atômica.  
 08. III e V, que não tem o mesmo número de neutrões, apresentam menor quantidade de elétrons que o átomo IV.  
 16. II e IV não tem o mesmo número de neutrões nem a mesma massa atômica.  
 Dê, como resposta, a soma das afirmativas corretas.

24. **U.F. Santa Maria-RS** A alternativa que reúne apenas espécies isoeletrônicas é:

- a)  ${}^7N^{3-}$ ,  ${}^9F^-$ ,  ${}^{13}Al^{3+}$   
 b)  ${}^{16}S^0$ ,  ${}^{17}Cl^-$ ,  ${}^{19}K^+$   
 c)  ${}^{10}Ne^0$ ,  ${}^{11}Na^0$ ,  ${}^{12}Mg^0$   
 d)  ${}^{20}Ca^{2+}$ ,  ${}^{38}Sr^{2+}$ ,  ${}^{56}Ba^{2+}$   
 e)  ${}^{17}Cl^-$ ,  ${}^{35}Br^-$ ,  ${}^{53}I^-$

25. **VUNESP** Em relação aos números de massa, prótons, nêutrons e elétrons,  ${}^{28}_{14}Si$  e  ${}^{27}_{13}Al$  são classificados como
- a) isóbaros.  
 b) isótopos.  
 c) isótonos.  
 d) isoeletrônicos.  
 e) isoestruturais.

Para responder a esta questão, utilize a tabela da questão 15.

26. **Unifor-CE** São eletricamente carregados (íons) somente os átomos:  
a) I e II      b) I e III      c) I e IV      d) II e III      e) III e IV
27. **Unifor-CE** Um isótopo do átomo de potássio cujo número atômico é 19 e o número de massa é 40, é o:  
a)  $^{19}\text{F}$       b)  $^{39}\text{K}$       c)  $_{39}\text{Y}$       d)  $_{40}\text{Zr}$       e)  $^{40}\text{Ar}$
28. **UECE** Com relação ao elétron, assinale a alternativa correta.  
a) orbital é a região do átomo onde a probabilidade de se encontrar um elétron é mínima;  
b) não é possível determinar ao mesmo tempo a posição e velocidade de um elétron;  
c) denomina-se spin ao movimento de translação do elétron em torno do núcleo do átomo;  
d) os elétrons de um mesmo duplete pertencente a um mesmo átomo, caracterizam-se por possuírem quatro números quânticos iguais.

29. **UFRN** A luz amarela das lâmpadas de vapor de sódio usadas na iluminação pública é emitida pelo decaimento da energia de elétrons excitados no átomo de sódio. No estado fundamental, um certo elétron deste elemento se encontra no segundo nível de energia, num orbital p.

Os valores dos números quânticos que podem caracterizar esse elétron são:

- a)  $n = 2$ ;     $l = 1$ ;     $m = 2$ ;     $s = -1/2$   
b)  $n = 2$ ;     $l = 2$ ;     $m = -2$ ;     $s = -1/2$   
c)  $n = 2$ ;     $l = 1$ ;     $m = -1$ ;     $s = +1/2$   
d)  $n = 2$ ;     $l = 0$ ;     $m = 0$ ;     $s = +1/2$
30. **UFR-RJ** O último elétron de um átomo tem números quânticos principal e secundário, respectivamente, 4 e 0 (quatro e zero). Sabendo-se que este é o único elétron do subnível mencionado, a carga nuclear do átomo deve ser:  
a) 19+      b) 11+      c) 24+      d) 29+      e) 4+
31. **U. Alfenas-MG** Abaixo estão relacionados alguns números atômicos. Assinale a alternativa que corresponde ao número atômico de um elemento que possui 3 elétrons na camada de valência:  
a) 31      b) 32      c) 33      d) 34      e) 35

32. **E.M. Santa Casa/Vitória-ES**

- a) Usando o diagrama de Pauling faça a distribuição eletrônica do ósmio.  
b) Dar a distribuição eletrônica do Ferro e do íon  $\text{Fe}^{2+}$   
Fe:       $\text{Fe}^{2+}$ :

33. **Unifor-CE** O número de elétrons de valência do átomo eletricamente neutro de alumínio (número atômico 13) é:  
a) 1      b) 2      c) 3      d) 10      e) 13

34. **U.F. Santa Maria-RS** Analise a tabela:

Assinale a alternativa que apresenta somente espécie(s) neutra(s).

- a) Apenas X.  
b) Apenas Y.  
c) Apenas Z.  
d) Apenas W.  
e) Apenas X e W.

Espécie genérica	Número de nêutrons	Número de prótons	Número de elétrons
X	20	17	17
Y	17	17	18
Z	78	79	78
W	18	18	18

6



GABARITO

IMPRIMIR

35. **PUC-RS** Considerando-se o cátion de um átomo “X” que apresenta 11 prótons, 12 nêutrons e 10 elétrons, pode-se afirmar que tal cátion:
- a) pode ser representado por  $X^{2+}$ ;
  - b) é maior que o átomo X;
  - c) apresenta número atômico igual a 10;
  - d) é isoeletrônico do ânion  $O^{2-}$ ;
  - e) apresenta configuração eletrônica semelhante ao gás nobre argônio.
36. **PUC-RS** Responder a esta questão com base nas seguintes afirmativas referentes ao modelo atômico atual.
- I. Orbital é a região do espaço onde a probabilidade de encontrar o átomo é máxima.
  - II. Quando o elétron passa de um nível de energia interno para outro mais externo, emite um quantum de energia.
  - III. O elétron apresenta comportamento duplo, isto é, pode ser interpretado como partícula ou onda, conforme o fenômeno estudado.
  - IV. É impossível determinar simultaneamente a posição e a velocidade de um elétron em um átomo.
- Pela análise das afirmativas, conclui-se que está correta a alternativa:
- a) I e II
  - b) I e III
  - c) II e III
  - d) II e IV
  - e) III e IV
37. **UFPA** Um átomo X de número de massa igual a 63 e número de nêutrons igual a 36, é isótono de um átomo Y, de número de massa 64 e isóbaro de um átomo Z que possui 34 nêutrons. Em relação a esses átomos, é correto afirmar que as configurações de  $X^{+2}$ ,  $Y^{+2}$  e  $Z^{+2}$  são, respectivamente,
- a)  $[Ar] 4s^1 3d^8$ ;  $[Ar] 4s^2 3d^5$  e  $[Ar] 4s^2 3d^6$
  - b)  $[Ar] 4s^2 3d^5$ ;  $[Ar] 4s^2 3d^6$  e  $[Ar] 4s^2 3d^7$
  - c)  $[Ar] 3d^5 4s^2$ ;  $[Ar] 3d^6 4s^2$  e  $[Ar] 3d^9 4s^0$
  - d)  $[Ar] 3d^7$ ;  $[Ar] 3d^8$  e  $[Ar] 3d^9$
  - e)  $[Ar] 4s^2 3d^5$ ;  $[Ar] 4s^2 3d^6$  e  $[Ar] 4s^1 3d^8$
38. **FEI-SP** Sendo o subnível  $4s^1$  (com um elétron) o mais energético de um átomo, podemos afirmar que:
- I. o número total de elétrons deste átomo é igual a 19;
  - II. este átomo apresenta 4 camadas eletrônicas;
  - III. sua configuração eletrônica é:  $1s^2; 2s^2; 2p^6; 3s^2; 3p^6; 3d^{10}; 4s^1$
- a) apenas a afirmação I é correta
  - b) apenas a afirmação II é correta
  - c) apenas a afirmação III é correta
  - d) as afirmações I e II são corretas
  - e) as afirmações I e III são corretas
39. **UFPI** Durante a formação de pepitas de ouro a elas se incorporam vários elementos, como cádmio, chumbo, telúrio e zinco. As quantidades e os tipos de impureza desses elementos na mostra de ouro, variam de acordo com a localização de onde o ouro foi extraído. Essas informações podem ser utilizadas para investigar roubo ou falsificação de objetos de ouro apresentados como antiguidade. Indique a opção que apresenta corretamente o símbolo dos elementos acima citados.
- a) Ca, Cm, Te e Zn
  - b) Cd, Pb, Te e Zn
  - c) Cm, Sb, Tl e Sn
  - d) Cm, Pb, Tl e Zn
  - e) Cd, Pb, Te e Sn
40. **FUVEST-SP** As espécies  $Fe^{2+}$  e  $Fe^{3+}$ , provenientes de isótopos distintos do ferro, diferem entre si, quanto ao número
- a) atômico e ao número de oxidação.
  - b) atômico e ao raio iônico.
  - c) de prótons e ao número de elétrons.
  - d) de elétrons e ao número de nêutrons.
  - e) de prótons e ao número de nêutrons.





# ESTRUTURA ATÔMICA

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. c

2. E – C – E – C

3. e

4. b

5. a

6. 55% e 45%

7. a

8. e

16. a) A

Z = 36

A = 75

B

Z = 37

A = 76

C

Z = 36

A = 76

b) A

P = 36

n = 39

e<sup>-</sup> = 36

B

p = 37

n = 39

e<sup>-</sup> = 37

C

p = 36

n = 40

e<sup>-</sup> = 36c)  ${}_{36}\text{A} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^{10} 4p^6$  ${}_{37}\text{B} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$  ${}_{36}\text{C} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^{10} 4p^6$ 

17. c

18. c

19. d

20. 1. Nêutron

2. Carga

3. Alfa

4. Próton

5. Sódio

6. Isótopos

21. E – C – C – C

32. a)  ${}_{76}\text{Os} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^6$ b)  ${}_{26}\text{Fe} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^6$ c)  ${}_{26}\text{Fe}^{+2} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^4$ 

33. c

34. e

35. d

36. e

37. b

38. d

39. b

40. d

9. b

10. d

11. V – F – V – V – F

12. E – E – E – E

13. a

14. a

15. d

22. a

23.  $01 + 04 + 08 + 16 = 29$ 

24. a

25. c

26. e

27. b

28. b

29. c

30. a

31. a



Voltar

TABELA  
PERIÓDICA

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. **UnB-DF** Os acumuladores, mais comumente chamados de baterias, cuja utilização sofreu um aumento considerável com o advento dos aparelhos eletroeletrônicos, geralmente contêm substâncias simples e/ou compostas que envolvem, entre outros, os seguintes elementos químicos: zinco (Zn), mercúrio (Hg), lítio (Li), cádmio (Cd), prata (Ag) e carbono (C). Acerca das propriedades periódicas desses elementos químicos, julgue os itens abaixo.
- ( ) Prata e cádmio pertencem a uma mesma família.
  - ( ) Os átomos de cádmio são maiores que os de zinco.
  - ( ) Mercúrio e zinco pertencem a um mesmo período tabela periódica.
  - ( ) Os átomos de lítio e carbono têm valores de eletronegatividade muito próximos.

2. **UFGO** Leia o texto que se segue e responda à questão.

**Grupo cria molécula com gás nobre**

Os gases nobres são conhecidos pela estabilidade. Todos possuem oito elétrons na camada exterior (exceto o hélio, que tem apenas dois), o que faz deles os mais esnobes elementos químicos – não gostam de se misturar.

Ser um gás nobre é o sonho de todo elemento. É por essa razão que eles se unem em compostos. Os átomos comuns costumam doar ou receber elétrons de outros átomos – formando moléculas – a fim de completar seu octeto, ou seja, ficar com oito elétrons na última camada – exatamente como seus primos ricos.

Quanto menor o átomo do gás nobre, mais próximos do núcleo estão os elétrons da última camada, o que faz com que mais energia seja necessária para furta-los.

A definição química de nobreza:

Gases chamados de nobres não costumam interagir com outros elementos.

Adaptado da Folha de S. Paulo. 24 ago. 2000. p. A18.

Com base nas informações desse texto e utilizando-se dos conhecimentos da Química, pode-se afirmar que:

- ( ) os gases nobres não se misturam com outros gases;
  - ( ) ao **doar ou receber elétrons de outros átomos**, um elemento se transforma em gás nobre;
  - ( ) **quanto menor o átomo do gás nobre**, maior será o primeiro potencial de ionização;
  - ( ) a palavra interagir foi utilizada como sinônimo de reação química.
3. **UFRJ** Um dos elementos químicos que tem se mostrado muito eficiente no combate ao câncer de próstata é o Selênio (Se).  
Com base na Tabela de Classificação Periódica dos Elementos, os símbolos de elementos com propriedades químicas semelhantes ao Selênio são:  
a) Cl, Br, I      b) Te, S, Po      c) P, As, Sb      d) As, Br, Kr
4. **UFRJ** Cálcio é um dos elementos principais da estrutura óssea dos seres humanos. Uma doença muito comum em pessoas idosas, principalmente em mulheres após a menopausa, é a osteoporose, que consiste na desmineralização óssea causada pela perda de  $\text{Ca}^{2+}$ , provocando fraturas freqüentes e encurvamento da coluna vertebral.  
Uma das formas utilizadas pelos médicos para estudar a osteoporose consiste em administrar aos pacientes uma dieta contendo sais de estrôncio e acompanhar a taxa de absorção do mesmo pelo organismo. O estrôncio tem a capacidade de substituir o cálcio em seus compostos.  
A partir da estrutura atômica dos dois elementos, explique por que o estrôncio pode ser utilizado no lugar do cálcio.

5. **UFF-RJ** Conhece-se, atualmente, mais de cem elementos químicos que são, em sua maioria, elementos naturais e, alguns poucos, sintetizados pelo homem. Esses elementos estão reunidos na Tabela Periódica segundo suas características e propriedades químicas.

Em particular, os Halogênios apresentam:

- a) o elétron diferenciador no antepenúltimo nível;
- b) subnível f incompleto;
- c) o elétron diferenciador no penúltimo nível;
- d) subnível p incompleto;
- e) subnível d incompleto.

6. **PUC-RS** Pesquisas de novos métodos para tratamento da preservação da madeira, na tentativa de combater o desmatamento, utilizam nestes produtos químicos à base de cromo, cobre e arsênio.

Em relação a esses elementos, pode-se afirmar que:

- a) são todos metais;
- b) são isoeletrônicos;
- c) formam cátions monovalentes;
- d) pertencem ao mesmo grupo da tabela periódica;
- e) apresentam o mesmo número de níveis de energia.

7. **U. Caxias do Sul-RS** Instrução: Considere os grupos abaixo indicados:

**Grupo 1**

- 1. Metal alcalino terroso.
- 2. Íon carregado positivamente.
- 3. Substância pura formada pela combinação de dois ou mais elementos.
- 4. Resultado da atração entre dois íons de cargas opostas.
- 5. Partícula química que possui carga positiva ou negativa.
- 6. Elétrons de valência em elementos químicos representativos.

**Grupo 2**

- a) Íon
- b) Composto.
- c) Cálcio.
- d) Ligação iônica.
- e) Cátion lítio.
- f) Estão localizados na camada quântica mais externa do elemento e são responsáveis pela ligação química.

A alternativa que apresenta a relação correta entre o grupo 1 e o grupo 2 é:

- a) 1(A); 2(D); 3(C); 4(B); 5(E); 6(F);
- b) 1(B); 2(A); 3(D); 4(C); 5(E); 6(F);
- c) 1(C); 2(E); 3(B); 4(D); 5(A); 6(F);
- d) 1(D); 2(F); 3(A); 4(B); 5(E); 6(C);
- e) 1(F); 2(E); 3(D); 4(A); 5(B); 6(C).

8. **UEGO** Para responder a questão abaixo utilize (V) verdadeiro ou (F) falso. Os metais são substâncias que apresentam elevada condutividade elétrica, brilho metálico, ductibilidade (capacidade de ser estirados em fios), maleabilidade (capacidade de ser forjado em folhas finas) e geralmente elevado ponto de fusão. O cristal metálico é envolvido por uma nuvem eletrônica deslocalizada (elétrons livres) que é responsável por essas propriedades físicas. Esse modelo de cristal metálico relaciona-se com as afirmativas:

- ( ) Os átomos do metal estão fracamente ligados com o(s) seu(s) elétron(s) de valência.
- ( ) A energia de ionização é elevada.
- ( ) O elemento com a seguinte configuração eletrônica:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ , é um metal.
- ( ) As propriedades químicas dos metais estão também relacionadas com a baixa eletronegatividade.
- ( ) O elemento com a seguinte configuração eletrônica:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ , é um metal.

9. **U. Potiguar-RN** Os halogêneos são não-metais reativos, com fórmula molecular geral  $X_2$ , em que X é um halogênio, e apresentam configuração  $ns^2 np^5$  na camada de valência. Pode-se dizer que os halogêneos estão localizados, na classificação periódica, na família:

a) IVA                                      c) VIA  
b) VA                                      d) VIIA

**Instruções:** Para responder às questões de números 10 e 11, considere os seguintes metais:

I. lítio                                      IV. platina  
II. alumínio                              V. zinco  
III. magnésio

10. **Unifor-CE** À mesma temperatura, o mais denso e o menos denso, são, respectivamente,

a) platina e lítio;                      d) magnésio e alumínio;  
b) platina e zinco;                    e) zinco e lítio.  
c) magnésio e platina;

11. **Unifor-CE** Dentre esses metais, o único encontrado na natureza no estado livre (estado nativo) e, portanto, não combinado é:

a) I                      b) II                      c) III                      d) IV                      e) V

12. **UnB-DF** Uma das atividades importantes realizadas pelos químicos é o estudo de propriedades químicas macroscópicas observadas em substâncias simples e compostas. A constatação de regularidades permite ao químico elaborar teorias para explicar, ao nível microscópico, essas propriedades.

A posição de um elemento no quadro periódico permite deduzir algumas propriedades de seus átomos, de sua(s) substância(s) simples e de substâncias compostas nas quais ele está presente.

Considerando as propriedades periódicas mais comumente estudadas, julgue os itens que se seguem.

- ( ) O potencial de ionização é uma propriedade dos átomos dos elementos químicos.  
( ) A eletronegatividade é uma propriedade do grafite e do diamante.  
( ) Em um mesmo grupo da tabela periódica, os elementos localizados nos últimos períodos têm raio menor que aqueles localizados nos primeiros períodos.  
( ) Tanto para os elementos representativos quanto para os de transição, dentro de um mesmo grupo, as propriedades químicas são muito semelhantes.

13. **UFSE** “O composto  $Xe^+PtF_6^-$  foi obtido em 1963, derrubando a crença de que os gases nobres eram inertes. Isso foi possível porque um cientista, Neil Bartlett, da Universidade de British Columbia havia conseguido obter o composto  $O_2^+PtF_6^-$ . Notando que a energia de ionização do Xe era muito próxima da energia de ionização da molécula  $O_2$ , previu que, se a reação entre  $PtF_6$  ocorria com  $O_2$  de modo a formar um composto iônico, então deveria também ocorrer com o Xe.”

O acontecimento relatado nesse texto ilustra que:

- I. A verdade científica é sujeita a modificações.  
II. O xenônio está em posição errada na tabela periódica; deveria estar no grupo 1, uma vez que forma cátion  $Xe^+$ .  
III. As energias necessárias para remover um elétron da molécula de oxigênio e de um átomo de xenônio são próximas.

É correto afirmar:

a) I, somente  
b) II, somente  
c) III, somente  
d) I e III, somente  
e) I, II e III



14. **Unifor-CE** Considere as propriedades abaixo, de quatro elementos, genericamente representados por X, Y, Z e W.

Elemento	Eletronegatividade (Escala de Pauling)	Com Nitrogênio forma composto de fórmula
X	0,93	XH
Y	1,00	YH <sub>2</sub>
Z	2,58	H <sub>2</sub> Z
W	3,15	HW

Examinado-se essa tabela, pode-se concluir que:

- a) X, Y, Z e W estão, todos, na mesma família da tabela periódica;  
 b) X, Y, Z e W estão, todos, em famílias diferentes da tabela periódica;  
 c) somente X e Y estão na mesma família da tabela periódica;  
 d) somente X e W estão na mesma família da tabela periódica;  
 e) somente Z e W estão na mesma família da tabela periódica.
15. **UEMG** Verifique os elementos do segundo período da Classificação Periódica. À medida que cresce o número atômico desses elementos:
- a) Sua eletronegatividade diminui.  
 b) Seu caráter metálico diminui.  
 c) Seu raio atômico aumenta.  
 d) Sua energia de ionização diminui.
16. **UFMG** Um dos fatores que favorecem a solubilidade de um metal em outro é a semelhança de suas redes cristalinas. No entanto é preciso, também, que os seus átomos não sejam muito diferentes quanto a:
- raio atômico;
  - eletronegatividade; e
  - valência.
- Os metais alcalinos e o ferro, que apresentam redes cristalinas semelhantes, não formam ligas por causa das grandes diferenças quanto a essas propriedades. Considerando-se as propriedades periódicas do ferro e dos metais alcalinos, é incorreto afirmar que:
- a) a eletronegatividade do átomo de ferro é maior que a do átomo de sódio;  
 b) o número de oxidação mais comum dos metais alcalinos é +1;  
 c) o raio atômico do ferro é maior que o do potássio;  
 d) o raio atômico do ferro é menor que o do rubídio.
17. **UFR-RJ** Considere as seguintes configurações eletrônicas dos átomos dos elementos químicos genéricos (X, Y, Z, T e V), no estado fundamental:
- X  $\rightarrow 1s^2$   
 Y  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$   
 Z  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
 T  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6$   
 V  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$
- a) Indique o elemento que apresenta a maior energia de ionização e o elemento que apresenta a menor energia de afinidade. Justifique.  
 b) Estabeleça a ordem crescente de raios das espécies isoeletrônicas: V<sup>-1</sup>, Z<sup>+2</sup> e T. Justifique.  
 c) Qual dentre os elementos (X, Y, Z, T e V) é o mais eletronegativo? Justifique.  
 d) Dentre os elementos (X, Y, Z, T e V), quais apresentam, para o elétron mais energético, o número quântico secundário igual a 1. Explique.

**18. UFSC** Recentemente foi divulgada pela imprensa a seguinte notícia:

“Uma equipe de cientistas americanos e europeus acaba de acrescentar dois novos componentes da matéria à tabela periódica de elementos químicos, anunciou o laboratório nacional Lawrence Berkeley (Califórnia). Estes dois recém-chegados, batizados elementos 118 e 116, foram criados em abril num acelerador de partículas, através do bombardeamento de objetivos de chumbo com projéteis de criptônio, precisou o comunicado do laboratório, do Departamento Americano de Energia. A equipe que ‘criou’ os dois novos elementos é composta de cientistas europeus e americanos.”

Diário Catarinense - 13/06/99.

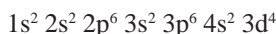
Com base neste texto, assinale a(s) proposição(ões) verdadeira(s) de acordo com a classificação periódica atual.

01. O elemento de número 118 será classificado como um gás nobre.
  02. O elemento de número 116 será classificado como pertencente à família dos halogênios.
  04. Os dois novos elementos pertencerão ao período número 7.
  08. O elemento chumbo utilizado na experiência é representado pelo símbolo Pb.
  16. O novo elemento de número 118 tem 8 elétrons no último nível, quando na sua configuração fundamental.
  32. Esses dois novos elementos são caracterizados como elementos artificiais, uma vez que não existem na natureza.
- Dê, como resposta, a soma das afirmativas corretas.

**19. UFRS** Considerando-se os elementos potássio ( $Z=19$ ), cálcio ( $Z=20$ ) e bário ( $Z=56$ ) e suas posições na tabela periódica, pode-se concluir que o átomo de:

- a) bário apresenta maior eletronegatividade que o átomo de cálcio;
- b) potássio apresenta um maior número de níveis de energia que o átomo de bário;
- c) cálcio tem propriedades semelhantes ao átomo de potássio, pois ambos estão na mesma família;
- d) bário apresenta mais elétrons na camada de valência que o átomo de potássio;
- e) cálcio apresenta um valor do potencial de ionização menor que o do átomo de bário, pois tem menor número de elétrons em sua eletrosfera.

**20. U.E. Ponta Grossa-PR** Mediante consulta à tabela periódica, assinale o que for correto sobre o elemento químico que possui a configuração eletrônica

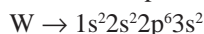
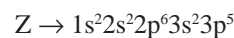
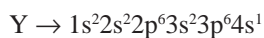
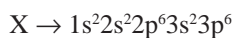


01. É um elemento de transição cujos números quânticos principal e secundário são, respectivamente, 3 e 2.
  02. Dentre todos os elementos situados em períodos anteriores, é o que apresenta maior densidade.
  04. É um halogênio e situa-se no terceiro período da tabela.
  08. Trata-se de um elemento muito eletronegativo.
  16. O número quântico magnético para o elétron diferencial deste elemento é +1.
- Dê, como resposta, a soma das afirmativas corretas.

**21. Unifor-CE** Todos os elementos químicos abaixo estão no mesmo período da tabela periódica. O mais eletronegativo é o:

- a) Cl                      c) Al                      b) Mg                      d) S                      e) Na

**22. U.F. Juiz de Fora-MG** Os elementos X, Y, Z e W apresentam as configurações eletrônicas indicadas abaixo.



Analisando as alternativas abaixo, marque a opção incorreta:

- a) X possui maior energia de ionização;
- b) W é um alcalino terroso;
- c) Y é um metal nas CNTP;
- d) Z possui a menor eletronegatividade.

5



GABARITO

IMPRIMIR

23. **FUVEST-SP** Em seu livro de contos, *O Sistema Periódico*, o escritor italiano Primo Levi descreve características de elementos químicos e as relaciona a fatos de sua vida. Dois trechos desse livro são destacados a seguir:

- I. “[Este metal] é mole como a cera...; reage com a água onde flutua (um metal que flutua!), dançando freneticamente e produzindo hidrogênio.”
- II. “[Este outro] é um elemento singular: é o único capaz de ligar-se a si mesmo em longas cadeias estáveis, sem grande desperdício de energia, e para a vida sobre a Terra (a única que conhecemos até o momento) são necessárias exatamente as longas cadeias. Por isso, ... é o elemento-chave da substância viva.”

O metal e o elemento referidos nos trechos I e II são, respectivamente,

- a) mercúrio e oxigênio.
- b) cobre e carbono.
- c) alumínio e silício.
- d) sódio e carbono.
- e) potássio e oxigênio.

24. **U. Católica de Salvador-BA** Com base nos conhecimentos sobre estrutura atômica e Tabela Periódica, identifique as afirmativas verdadeiras.

- I.  $\text{Br}$  e  $\text{Sr}^{2+}$  são espécies isoeletrônicas.
- II.  $\text{D}_2\text{O}$  e  $\text{H}_2\text{O}_2$  são variedades alotrópicas da água.
- III.  $\text{Ir}$  e  $\text{Hg}$ , dentre os metais, são os que apresentam baixa densidade.
- IV. Os gases nobres são os que, no período, apresentam energia de ionização mais elevada.

A alternativa que indica todas as afirmativas verdadeiras é:

- a) I e IV
- b) II e III
- c) II e IV
- d) I, II e III
- e) I, III e IV

25. **Unifor-CE** Considere as afirmações:

- I. Quanto maior a tendência do átomo de perder elétrons, maior será sua eletronegatividade.
- II. Quanto maior a tendência do átomo de ganhar elétrons, maior será seu caráter metálico.
- III. Nos dois primeiros períodos da Tabela Periódica, a eletronegatividade (medida pela energia liberada quando elétron é adicionado a um átomo) cresce dos metais alcalinos para os halogênios.

Dessas afirmações,

- a) somente I é correta;
- b) somente II é correta;
- c) somente III é correta;
- d) somente I e II são corretas;
- e) I, II e III são corretas.

26. **UECE** Se graviola (g), maracujá (m) e siriguela (s) fossem átomo com o mesmo número de elétrons na camada de valência raios que seguem a ordem:  $r_g > r_m > r_s$ , então a alternativa correta que associa a sequência da propriedade periódica é:
- a)  $g < m < s$ ; afinidade eletrônica;
  - b)  $m > g > s$ ; eletronegatividade;
  - c)  $s < m < g$ ; energia de ionização;
  - d)  $s > m > g$ ; eletropositividade.

27. **Mackenzie-SP** Os elementos mais abundantes na crosta do planeta Marte são oxigênio, silício, ferro, magnésio, cálcio, enxofre, alumínio, sódio, potássio e cloro.

A alternativa em que todos os símbolos colocados são de elementos mencionados é:

- a) Si, Fr, Al, Sn, K
- b) O, F, Na, Cl, C
- c) Fe, C, Mn, Co, Na
- d) O, Na, P, Ag, Na
- e) Ca, S, Al, K, Mg

### A Chuva Ácida

Não existe chuva totalmente pura, pois ela sempre arrasta consigo componentes da atmosfera. O próprio  $\text{CO}_2$  que existe normalmente na atmosfera, como resultado da respiração dos seres vivos e queima de materiais orgânicos, ao se dissolver na água da chuva já a torna ácida, devido à reação  $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_{3(aq)}$ . O ácido carbônico formado é, porém, muito fraco, e a chuva assim “contaminada” tem pH por volta de 5,6.

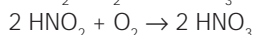
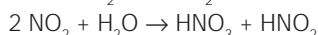
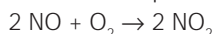
A situação, contudo, se complica em função dos óxidos de enxofre ( $\text{SO}_2$  e  $\text{SO}_3$ ) e dos óxidos de nitrogênio ( $\text{NO}$  e  $\text{NO}_2$ ) existentes na atmosfera. O  $\text{SO}_3$  existente na atmosfera pode ser de origem natural ou artificial. O  $\text{SO}_2$  natural é proveniente de erupções vulcânicas e da decomposição de vegetais e animais no solo, nos pântanos e nos oceanos. O  $\text{SO}_2$  artificial é proveniente principalmente da queima de carvão mineral e da queima dos derivados do petróleo.

Na atmosfera ocorrem, por exemplo, as seguintes reações:

$2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{SO}_3$  e  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  formando o ácido sulfúrico, que é um ácido forte e constitui o maior “vilão” da chuva ácida.

Fatos semelhantes ocorrem na atmosfera com óxidos de nitrogênio, especialmente  $\text{NO}$  e  $\text{NO}_2$ , que também têm origem natural ou artificial. O  $\text{NO}$  atmosférico natural é formado durante as tempestades, quando a ação dos raios provoca a reação:  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NO}$ . Adicionalmente, óxidos de nitrogênio também são produzidos na decomposição de vegetais e animais por bactérias do solo. Além dessas fontes naturais, as reações de combustão, que ocorrem nos motores de automóveis, caminhões e aviões, constituem fontes artificiais de grandes quantidades de óxidos de nitrogênio.

Na atmosfera podem, então, ocorrer reações como:



O ácido nítrico formado é o segundo “vilão” da chuva ácida.

Pois bem, em grandes cidades e em regiões muito industrializadas, o ar acaba se carregando de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{HNO}_3$  e a chuva traz esses ácidos para o solo, dando origem ao fenômeno chamado chuva ácida. Tecnicamente, chama-se de chuva ácida qualquer chuva com  $\text{pH} = 5,6$  (em regiões populosas e industriais são comuns chuvas com  $\text{pH} = 4,5$ ).

Os efeitos da chuva ácida são múltiplos e sempre nocivos. Nas cidades, ela corrói o concreto, o ferro de construção e os monumentos de mármore. Nos lagos, ela provoca a morte dos peixes. Nas florestas, a destruição das árvores de maior porte. No solo, remove seus nutrientes, provoca sua acidificação, reduz as colheitas ou aumenta o custo de produção.

Adaptado de FELTRE, R. *Química*. Vol. 1,4. ed. São Paulo, Moderna, 1994. p. 284-8.

**28. UFMT** Nas substâncias mencionadas no texto são encontrados os elementos químicos: carbono, oxigênio, hidrogênio, enxofre e nitrogênio. Considerando a posição de cada um deles na Tabela Periódica, julgue as afirmações.

- ( ) O oxigênio tem o menor potencial de ionização [ $1^\circ$  . P.I.].
- ( ) O oxigênio tem a maior afinidade eletrônica.
- ( ) A ordem crescente de raio atômico para os elementos C, N e O é  $\text{O} < \text{N} < \text{C}$ .
- ( ) A ordem crescente de número de elétrons na camada externa é  $\text{H} < \text{C} < \text{N} < \text{O} = \text{S}$ .

**29. PUC-PR** Relacione as aplicações e dê a sequência correta:

**Substância:**

1. Chumbo      2. Nitrogênio      3. Zinco      4. Cobre      5. Ferro

**Aplicação:**

- ( ) Usado para a fabricação de aço carbono.
- ( ) Utilizado para proteção de superfícies.
- ( ) Utilizado para proteção à radiação.
- ( ) Utilizado para condução de eletricidade.
- ( ) Utilizado em lâmpadas elétricas incandescentes.

- a) 5, 3, 1, 4, 2      d) 3, 5, 1, 4, 2  
b) 1, 2, 3, 4, 5      e) 2, 3, 1, 5, 4  
c) 5, 3, 1, 2, 4



30. **PUC-RS** Com relação à classificação periódica dos elementos, pode-se afirmar que o:
- hidrogênio é um metal alcalino localizado na 1ª coluna;
  - nitrogênio é o elemento mais eletropositivo da 15ª coluna;
  - sódio é o elemento mais eletronegativo do 3º período;
  - mercúrio é um ametal líquido à temperatura ambiente;
  - potássio tem maior raio atômico que o Br.
31. **PUC-RS** Instrução: Responder à questão 28 a partir da análise das seguintes afirmativas.
- Um átomo A e seu cátion  $A^+$  possuem o mesmo raio.
  - Um ânion  $X^-$  possui raio maior que o do seu átomo X.
  - O átomo de oxigênio apresenta potencial de ionização maior que o do átomo de enxofre.
  - O íon  $Li^+$  apresenta raio menor que o íon  $O^{2-}$ .
- Estão corretas as afirmativas apresentadas na alternativa:
- I e II
  - I e III
  - II e III
  - II e IV
  - III e IV
32. **U.F. São Carlos-SP** Dos grupos de elementos químicos que compõem a tabela periódica, são semi-metais (ou metalóides):
- Ge, As e Sb.
  - B, Al e Ga.
  - P, Se e Sn.
  - Be, Mg e Ca.
  - Ar, Kr e Xe.
33. **U.F. Santa Maria-RS** Analise as afirmativas:
- Os elementos de transição interna têm a distribuição eletrônica  $(n - 2)f^x ns^2$  e são chamados actinídeos e lantanídeos.
  - Os elementos representativos têm distribuição eletrônica terminada em **s** ou **p** e são sempre bons condutores de eletricidade e calor.
  - Os elementos de transição têm distribuição eletrônica  $(n - 1)d^x ns^2$ , sendo o ferro um exemplo deles.
- Está(ão) correta(s):
- apenas I;
  - apenas II;
  - apenas I e III;
  - apenas II e III;
  - I, II, e III.
34. **ITA-SP** Considere as seguintes afirmações:
- O nível de energia de um átomo, cujo número quântico principal é igual a 4, pode ter, no máximo, 32 elétrons.
  - A configuração eletrônica  $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2$  representa um estado excitado do átomo de oxigênio.
  - O estado fundamental do átomo de fósforo contém três elétrons desemparelhados.
  - O átomo de nitrogênio apresenta o primeiro potencial de ionização menor que o átomo de flúor.
  - A energia necessária para excitar um elétron do estado fundamental do átomo de hidrogênio para o orbital 3s é igual àquela necessária para excitar este mesmo elétron para o orbital 3d.
- Das afirmações feitas, estão **CORRETAS**
- apenas, I, II e III.
  - apenas I, II e V.
  - apenas III e IV.
  - apenas III, IV e V.
  - todas.



# TABELA PERIÓDICA

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. E – C – E – E

2. E – E – C – C

3. b

4. Cálcio e estrôncio são elementos da mesma família da Tabela Periódica, apresentando portanto a mesma distribuição eletrônica na camada de valência e consequentemente propriedades químicas semelhantes.

5. d

6. e

7. c

8. V – F – V – V – V

9. d

10. a

11. d

12. C – E – E – C

13. d

14. b

15. b

16. c

17. a) o elemento que apresenta a maior energia de ionização é o X e o elemento de menor energia de afinidade é o Y. X possui o menor raio atômico e Y apresenta maior raio atômico com apenas 2 elétrons na última camada.

b) Ordem crescente de raio: Z, T, V ou  $Z^{+2}$ , T,  $V^{-1}$

Quando um átomo cede elétrons, os elétrons restantes serão mais atraídos pelo núcleo (contração). Portanto o raio fica menor. Quando um átomo recebe elétrons, os elétrons já existentes provocam uma certa repulsão. Portanto, o raio fica maior.

Logo, o T como não recebe nem cede elétrons ficará entre Z e V.

c) O elemento mais eletronegativo é o V porque tem a maior facilidade de receber elétron para atingir a configuração de gás nobre.

d) Os elementos que apresentam para o elétron mais energético o número quântico secundário = 1 são: o T e o V, porque o elétron mais energético está no subnível p.

18.  $01 + 04 + 08 + 16 + 32 = 61$ 

27. e

19. d

28. E – C – C – C

20.  $01 + 02 + 16 = 19$ 

29. a

21. a

30. e

22. d

31. c

23. d

32. a

24. a

33. c

25. c

34. e

26. a

[Voltar](#)



## GABARITO

IMPRIMER

3. **UFMS** A tabela abaixo é um pedaço da tabela periódica, onde os números representam os números atômicos. Numa das fileiras são dados símbolos atômicos hipotéticos. Com base no enunciado, encontrar a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

5	6	7	8	9
13 <b>a</b>	14 <b>b</b>	15 <b>c</b>	16 <b>d</b>	17 <b>e</b>
31	32	33	34	35

01. Os números atômicos dos átomos do mesmo grupo que **b** são 13, 14, 15, 16 e 17.
  02. O elemento imediatamente abaixo de **d**, na tabela, tem seis elétrons na camada mais externa.
  04. Todos os elementos do mesmo grupo que **c** têm configuração  $ns^2np^3$  na camada mais externa.
  08. O elemento de número 7 é mais provável ser um não metal que o número 35.
  16. O elemento de número 7 pode se combinar com o hidrogênio para dar origem a um composto na proporção de 1:3 respectivamente.
  32. Todos os elementos do mesmo grupo que **a** têm o mesmo número de camadas na eletrosfera.
- Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

- #### 4. Mackenzie-SP

- I. Tem fórmula  $\text{NH}_4^+$ .
- II. Apresenta somente ligações covalentes simples
- III. Tem fórmula  $\text{NH}_3$ .
- IV. É um hidreto polar.
- V. Reage com água formando o hidróxido de amônio.

Das afirmações acima, a respeito da amônia, são corretas somente:

- a) III, IV e V      b) II e III      c) II, III, IV e V      d) I e IV      e) I, II e V

5. **Unifor-CE** O número de elétrons de valência (que contribui para ligação química) do elemento lítio é:  
a) 5                      b) 4                      c) 3                      d) 2                      e) 1
6. **Unifor-CE** Considere os seguintes valores de eletronegatividade (escala de Pauling):  
F = 3,98; Cs = 0,79; O = 3,44; Ca = 1,00  
Pode-se afirmar que as ligações de maior caráter iônico formar-se-ão entre os átomos dos elementos:  
a) Cs e F                      b) Cs e O                      c) Ca e O                      d) F e O                      e) Ca e F

7. **UFMA** Considere o quadro ao lado:

Assinale a opção que contém a combinação **não provável** entre os elementos:

- a) AD<sub>4</sub>                      d) E<sub>2</sub>  
b) JD                      e) MD<sub>2</sub>  
c) D<sub>2</sub>

ELEMENTO	NÚMERO ATÔMICO
A	6
D	9
E	10
J	11
M	20

8. **U. Alfenas-MG** Dos compostos abaixo, assinalar o iônico:  
a) BF<sub>3</sub>                      b) SF<sub>4</sub>                      c) BaF<sub>2</sub>                      d) SiCl<sub>4</sub>                      e) PH<sub>3</sub>
9. **UFR-RJ** O elemento “X”, do terceiro período, que tem maior afinidade eletrônica, combina-se com o elemento “Z”, do quarto período, que possui menor energia de ionização. A fórmula do composto resultante será:  
a) ZX                      b) ZX<sub>2</sub>                      c) Z<sub>3</sub>X                      d) ZX<sub>3</sub>                      e) Z<sub>2</sub>X<sub>3</sub>

10. **U.F. São Carlos-SP** É molécula polar:

- a) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>.                      d) p-diclorobenzeno.  
b) 1,2-dicloroetano.                      e) ciclopropano.  
c) CH<sub>3</sub>Cl.

11. **U.F. Juiz de Fora-MG** Descrevemos, a seguir, duas etapas da formação do cloreto de cálcio a partir dos seus átomos no estado gasoso:

- 1ª) o cálcio perde dois elétrons para formar o íon cálcio;  
2ª) o cloro ganha um elétron para formar o íon cloreto.

Os íons formados se atraem eletrostaticamente para formar o composto cloreto de cálcio. Pergunta-se:

- a) Quais os nomes das energias envolvidas nas etapas descritas acima?  
**1ª Etapa:**  
**2ª Etapa:**  
b) Qual a fórmula química do composto formado?  
c) Qual é o tipo da ligação química descrita?  
d) Que outro ânion poderia formar com o cálcio um composto que apresente o mesmo tipo de ligação química?  
e) Que outro cátion poderia formar com o cloreto um composto que apresente o mesmo tipo de ligação química?

12. **F.M. Triângulo Mineiro-MG** A água é um poderoso solvente, capaz de dissolver um grande número de substâncias e que possui diversas propriedades. Isso é possível devido à sua geometria molecular, polaridade e força intermolecular. Essas características atribuídas à água são:

- a) linear, polar e forças de Van der Waals;  
b) tetraédrica, polar e forças de Van der Waals;  
c) piramidal, apolar e dipolo-dipolo;  
d) angular, polar e pontes de hidrogênio;  
e) linear, apolar e pontes de hidrogênio.



13. **PUC-RJ** Abaixo encontram-se afirmativas acerca das seguintes substâncias:

- a – HCl                                      c –  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
b –  $\text{CCl}_4$                                       d – NaCl

- I. As substâncias a, b, c e d dissolvem-se em água produzindo o íon  $\text{Cl}^-$ .  
II. As substâncias a, c e d dissolvem-se em água produzindo o íon  $\text{Cl}^-$ .  
III. A substância b dissolve-se em  $\text{C}_6\text{H}_6$  (benzeno).  
IV. As substâncias a, b, c e d dissolvem-se em  $\text{C}_6\text{H}_6$ .

Indique a opção que inclui as afirmativas corretas:

- a) I e II                                      d) II e IV  
b) I e IV                                      e) III e IV  
c) II e III

14. **U. Caxias do Sul-RS** Nas combinações químicas, os átomos dos elementos, para formar substâncias, tendem a seguir a regra do octeto. A alternativa apresenta somente elementos químicos que constituem exceção a essa regra é:

- a) Li, Be e B;                                      d)  $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$  e Ba;  
b) Na, Fe e F;                                      e) Be, B e Ba.  
c)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Cl}^-$  e Na;

15. **PUC-PR** Dados os compostos:

- I. Cloreto de sódio  
II. Brometo de hidrogênio  
III. Gás carbônico  
IV. Metanol  
V.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

Apresentam ligações covalentes os compostos:

- a) I e V                                      d) II, III e IV  
b) III e V                                      e) II, III, IV e V  
c) II, IV, e V

16. **U.F. Santa Maria-RS**

Correlacione as colunas:

Assinale a alternativa que correlaciona, corretamente, as colunas.

- a)  $3a - 1b - 2c - 2d - 1e - 1f$   
b)  $2a - 2b - 3c - 1d - 2e - 3f$   
c)  $1a - 3b - 3c - 2d - 2e - 1f$   
d)  $3a - 2b - 2c - 1d - 3e - 2f$   
e)  $2a - 1b - 1c - 3d - 3e - 2f$

Coluna I	Coluna II
1. ligação iônica	a) cálcio
2. ligação covalente	b) iodo
3. ligação metálica	c) ácido acético
	d) óxido de magnésio
	e) magnésio
	f) dissulfeto de carbono

17. **Uniderp-MS** Para responder a essa questão, considere aspectos, como geometria molecular, polaridade, forças intermoleculares e as séries

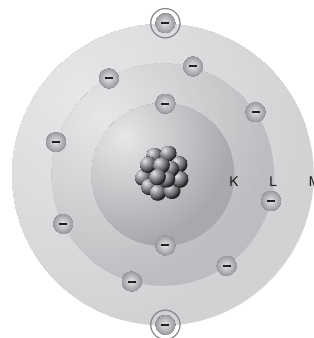
- I.  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$   
II. HF, HCl, HBr, HI  
III.  $\text{NH}_3$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{AsH}_3$ ,  $\text{SbH}_3$   
IV.  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{Se}$ ,  $\text{H}_2\text{Te}$   
V.  $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{I}_2$

A série de moléculas que apresenta geometria molecular do tipo angular é:

- a) I                                      b) II                                      c) III                                      d) IV                                      e) V

18. **UFMS** Dois elementos **A** e **B** apresentam as seguintes configurações eletrônicas:  
 $A = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$   $B = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   
 Baseando-se nesses dados, é correto afirmar que:
01. **A** tem maior energia de ionização que **B**.
  02. **A** tem menor afinidade por elétrons que **B**.
  04. **A** tem maior raio atômico que **B**.
  08. **A** e **B** necessariamente participam de ligação covalente.
  16. a fórmula provável de um composto formado por **A** e **B** será  $A_2B$ .
- Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.
19. **UFMS** Considerar os átomos hipotéticos **X** e **Y**, que não serão sempre os mesmos para as afirmações que seguem. Sabendo-se disso, é **correto** afirmar que:
01. se os átomos **X** e **Y** estão no mesmo período da tabela periódica e se **X** tem maior número atômico, então **X** é, provavelmente, mais eletronegativo que **Y**;
  02. se os átomos **X** e **Y**, ambos não metais, formam uma ligação **X – Y** e se **X** é menos eletronegativo que **Y**, então a ligação é do tipo covalente polar;
  04. se o átomo **X** pertence ao grupo 1 (1A) da tabela periódica e o átomo **Y** ao grupo 16 (6A), então um composto formado por **X** e **Y** terá como fórmula mais provável  $X_2Y$ ;
  08. se a diferença de eletronegatividade entre os átomos **X** e **Y** for muito grande, tal que elétrons possam ser transferidos de um para outro átomo, então um provável composto **XY** seria classificado como iônico;
  16. se o átomo **X** tem número atômico 6 e **Y** tem número atômico 17, então a fórmula mais provável do composto formado por **X** e **Y** será  $XY_2$ ;
  32. se **X** e **Y** formam um composto com ligações covalentes polares, então o composto será obrigatoriamente polar.
- Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.
20. **Unifor-CE** Considere o texto abaixo.  
 Átomos de cloro, nas condições ambiente, não são estáveis. Reagem entre si formando a substância  $XCl_2$ , cuja ligação entre os átomos é **Y** Cloro ( $Cl_2$ ) reage com sódio formando o composto  $NaCl$ , cuja ligação entre os átomos é **Z**.  
 Completa-se corretamente o texto, substituindo-se **X**, **Y** e **Z**, respectivamente, por:
- a) simples – covalente – iônica
  - b) simples – iônica – covalente
  - c) composta – covalente – metálica
  - d) composta – iônica – covalente
  - e) composta – covalente – iônica
21. **UFRN** A ligação entre átomos de elementos de transição é:
- a) iônica
  - b) covalente
  - c) metálica
  - d) coordenada
22. **Unifor-CE** A molécula de água,  $H_2O$ , pode adicionar o próton  $H^+$  produzindo o íon hidrônio  $H_3O^+$
- $$H - \overset{x}{O} \overset{x}{-} H + H^+ \rightarrow [ H - \overset{x}{O} \overset{x}{-} H ]^+$$
- $$|$$
- $$H$$
- $x = \text{elétron}$   
 No íon hidrônio, quantos pares de elétrons pertencem, no total, tanto ao hidrogênio quanto ao oxigênio?
- a) 1
  - b) 2
  - c) 3
  - d) 4
  - e) 6

23. **UERJ** A figura abaixo representa o átomo de um elemento químico, de acordo com o modelo de Bohr.



HARTWIG, D.R. e outros. Química geral e inorgânica. São Paulo: Scipione, 1999.

Para adquirir estabilidade, um átomo do elemento representado pela figura deverá efetuar ligação química com um único átomo de outro elemento, cujo símbolo é:

- a) C      b) F      c) P      d) S

24. **UFR-RJ** Ao compararmos algumas propriedades periódicas, podemos afirmar que a opção que apresenta apenas substâncias de caráter covalente é:

- a) NaCl, H<sub>2</sub>O e O<sub>2</sub>      d) HCl, KCl e O<sub>2</sub>  
b) H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>      e) CO<sub>2</sub>, NaCl e H<sub>2</sub>  
c) CaCl<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O

25. **U. Alfenas-MG** Analise as afirmativas abaixo:

- I. A fórmula do composto formado por dois elementos químicos A e B, cujos subníveis mais energéticos no estado fundamental são respectivamente 4p<sup>5</sup> e 4s<sup>1</sup>, é A<sub>3</sub>B.  
II. Substâncias moleculares apolares de baixa massa molecular apresentam temperaturas de fusão elevadas.  
III. Moléculas diatômicas de átomos iguais apresentam sempre ligações químicas covalentes apolares.  
IV. No diamante, as ligações químicas existentes entre os átomos de carbono são covalentes apolares.

Estão corretas:

- a) I, II, III e IV;      d) Somente I, III e IV;  
b) Somente I, II e III;      e) Somente III e IV;  
c) Somente II, III e IV;

26. **Cesgranrio**

### O pior desastre em 25 anos

Maria Tereza Boccardi - Especial para O Globo

CURITIBA. Seis meses depois de um vazamento de 1,3 milhão de litros de óleo na Baía de Guanabara, quatro milhões de litros vazaram anteontem, por aproximadamente duas horas, da Refinaria Presidente Getúlio Vargas (Repar), no município de Araucária, Região Metropolitana de Curitiba. É o maior acidente ambiental em mar ou bacias hidrográficas do Brasil nos últimos 25 anos. Esse vazamento, que ameaça a região com a destruição da flora e da fauna ribeirinhas e a suspensão do abastecimento de água potável para a população de cidades próximas, é três vezes maior do que ocorreu em janeiro no Rio...

Os seguintes fatores levam óleo a boiar na água: a polaridade das moléculas do óleo e da água, e a densidade de uma substância em relação à outra. Nesse sentido, a combinação que justifica o fenômeno descrito é o fato de a molécula do óleo ser ..... , da água ser ..... , e a densidade do óleo ser ..... do que a da água.

A opção que preenche correta e respectivamente as lacunas acima é:

- a) apolar, polar e menor;  
b) apolar, polar e maior;  
c) apolar, apolar e maior;  
d) polar, polar e menor;  
e) polar, apolar e maior.

27. **U.F. Uberlândia-MG** Analise os compostos abaixo e assinale a alternativa que os dispõe em ordem decrescente de pontos de ebulição.

- I.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$                       III.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$   
 II.  $\text{CH}_3\text{COOH}$                         IV.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$   
 a) II, III, I, IV.                        c) I, II, IV, III.  
 b) IV, II, III, I.                        d) II, IV, III, I.

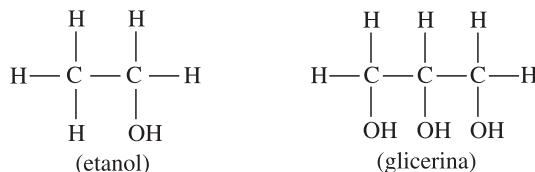
28. **UFR-RJ** A viscosidade é influenciada por alguns fatores que podem retardar o escoamento de um líquido, aumentando-a; ou acelerar o escoamento, reduzindo-a.

Observe o quadro abaixo:

Substância	Fórmula	Viscosidade (mP)		
		0°C	20°C	50°C
Água	$\text{H}_2\text{O}$	17,92	10,02	5,49
Etanol	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	17,73	12,00	7,02
Éter dietílico	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$	2,84	2,33	1,81
Glicerina	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$	121100	14900	< 400

A identificação dos fatores que influenciaram a viscosidade requer que se considerem os arranjos estruturais dos diversos líquidos e, por meio dessa análise, se compreenda o porquê de as viscosidades serem diferentes.

- a) Como se explica a variação da viscosidade com a temperatura?  
 b) Considere as estruturas das substâncias abaixo e explique o porquê de a glicerina ser muito mais viscosa que o etanol.

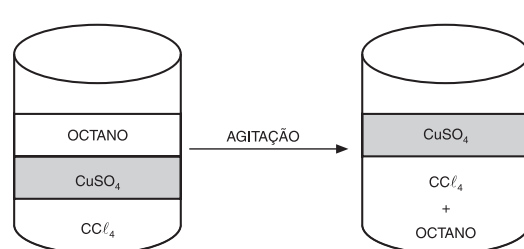


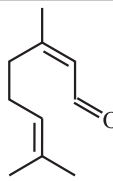
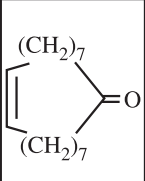
29. **UFRS** Em vazamentos ocorridos em refinarias de petróleo, que extravasam para rios, lagos e oceanos, verifica-se a utilização de barreiras de contenção para evitar a dispersão do óleo. Nesses casos, observa-se a formação de um sistema heterogêneo onde o petróleo fica na superfície desses recursos hídricos.

Sobre o sistema acima descrito é correto afirmar que a água e o petróleo não se misturam porque:

- a) se apresentam em estados físicos diferentes;  
 b) apresentam densidades diferentes, e o petróleo fica na superfície devido a sua maior densidade;  
 c) apresentam moléculas com polaridades diferentes, e o petróleo fica na superfície devido a sua menor densidade;  
 d) a viscosidade da água é maior que a do petróleo;  
 e) a elevada volatilidade do petróleo faz com que este fique na superfície;
30. **U.F. Santa Maria-RS** O nitrogênio líquido pode ser obtido diretamente do ar atmosférico, mediante um processo de liquefação fracionada; nessa situação, seus átomos ficam unidos por ligações químicas denominadas:
- a) iônicas;  
 b) dativas;  
 c) van de Waals;  
 d) covalentes polares;  
 e) covalentes apolares;



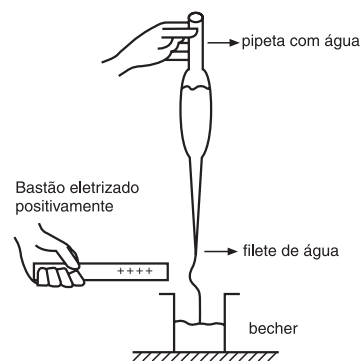
- 31. Mackenzie-SP** Do hélio, que tem  $Z = 2$  e pertence à família dos gases nobres, é correto afirmar que:
- possui camada de valência completa.
  - da ligação entre seus átomos resultam moléculas de fórmula  $\text{He}_2$ .
  - está no 2º período da tabela periódica.
  - é isoeletrônico do  $\text{H}^{1+}$ , cujo átomo tem  $Z = 1$ .
  - possui camada de valência incompleta.
- 32. U.F. São Carlos-SP** Apresentam somente ligações covalentes:
- $\text{NaCl}$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
  - $\text{Mn}_2\text{O}_3$  e  $\text{MgH}_2$ .
  - $\text{HCl}$  e  $\text{Cl}_2\text{O}_3$ .
  - $\text{KNO}_3$  e  $\text{LiF}$ .
  - $\text{LiOH}$  e  $\text{CsI}$ .
- 33. UFGO** Para responder a questão abaixo utilize (C) certo ou (E) errado.
- Nos últimos tempos, são freqüentes, em jornais e revistas, imagens que mostram imensas manchas de óleo fluuando em rios e no mar, provenientes de vazamentos de petróleo. O petróleo:
- ☐ é insolúvel em água por ser constituído, principalmente, por substâncias polares;
  - ☐ é uma mistura de carboidratos e proteínas;
  - ☐ é uma mistura com densidade maior que a da água;
  - ☐ e a água não se misturam porque estão em estados físicos diferentes.
- 34. UnB-DF** Na atualidade, um trabalho essencial do químico consiste em sintetizar novos materiais a partir do conhecimento das estruturas químicas e físicas de seus componentes. O estudo da estrutura química dos materiais projetados permite prever as suas propriedades físicas e químicas mesmo antes de eles serem sintetizados em laboratório. Isso se deve à relação entre as interações atômicas e as propriedades macroscópicas dos materiais. A respeito dessa relação, julgue os itens a seguir.
- ☐ Entre outros fatores, a estrutura química de solventes para compostos polares deve apresentar átomos ligantes que tenham uma significativa diferença de eletronegatividade.
  - ☐ Devido à força elétrica entre os seus constituintes, os compostos iônicos geralmente são gasosos.
  - ☐ A ligação de hidrogênio é uma ligação química que ocorre apenas entre átomos de hidrogênio.
  - ☐ Um composto que tenha um átomo central com dois pares de elétrons não-compartilhados e que seja unido a dois outros átomos apresentará uma configuração espacial trigonal plana.
- 35. UFMS** A mistura octano,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ , solução aquosa de sulfato de cobre,  $\text{CuSO}_4$ , e tetracloreto de carbono,  $\text{CCl}_4$ , se apresenta em duas situações: A, e após agitação, B. Considerando as duas situações, encontrar a(s) afirmativa(s) correta(s).
- 
- As misturas A e B são heterogêneas e apresentam número de fases e de componentes diferentes.
  - Octano e  $\text{CCl}_4$  são compostos orgânicos apolares.
  - As forças intermoleculares que atuam entre as moléculas de  $\text{CCl}_4$  e a solução aquosa de  $\text{CuSO}_4$  são semelhantes às que atuam entre as moléculas de octano e  $\text{CCl}_4$ .
  - A solução aquosa de  $\text{CuSO}_4$  não se mistura com os líquidos octano e  $\text{CCl}_4$  porque possui polaridades diferentes.
  - $\text{CCl}_4$  e octano se misturam apenas pelo fato de serem compostos orgânicos.
- Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

36. **UFPB** Os átomos dos elementos se ligam uns aos outros através de ligação simples, dupla ou tripla, procurando atingir uma situação de maior estabilidade, e o fazem de acordo com a sua valência (capacidade de um átomo ligar-se a outros), conhecida através de sua configuração eletrônica.
- Assim, verifica-se que os átomos das moléculas  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $Cl_2$  estão ligados de acordo com a valência de cada um na alternativa:
- $N \equiv N$ ,  $O = O$ ,  $Cl - Cl$ ,  $H - H$
  - $H - H$ ,  $N \equiv N$ ,  $O - O$ ,  $Cl = Cl$
  - $N \equiv N$ ,  $O - O$ ,  $H = H$ ,  $Cl = Cl$
  - $H - H$ ,  $O = O$ ,  $N - N$ ,  $Cl = Cl$
  - $Cl - Cl$ ,  $N = N$ ,  $H = H$ ,  $O = O$
37. **UECE** Marque a alternativa verdadeira em relação à geometria molecular dos compostos.
- em moléculas formadas por três átomos, sua geometria será angular se o átomo central não possuir par de elétrons emparelhados disponíveis, Ex.:  $HCN$ ;
  - o ângulo entre as ligações na molécula do metano,  $CH_4$ , de  $105^\circ$ , porque sua geometria é tetraédrica;
  - no  $SOCl_2$  a geometria é piramidal (pirâmide trigonal porque o átomo de enxofre possui, além dos pares de elétrons ligantes, um par disponível de elétrons;
  - em moléculas formadas por cinco átomos, sendo um deles central, a geometria é de uma bipirâmide trigonal.
38. **Unifor-CE** As moléculas  $H_2$ ,  $O_2$  e  $CH_4$
- são todas polares;
  - apresentam apenas ligações covalentes simples;
  - são todas apolares;
  - apresentam apenas ligações covalentes duplas;
  - são todas lineares.
39. **UFMG** Segundo os perfumistas, a fragrância de um bom perfume deve-se à presença de três frações de volatilidades diferentes: uma mais volátil, uma de volatilidade intermediária e uma menos volátil, que é o fixador.
- O quadro mostra três substâncias presentes em um determinado perfume, em que se usa etanol como solvente.
- | Substância              | Linalol<br>(óleo de flor de laranja) | Neral<br>(essência de limão)  | Civetona<br>(óleo de gato de algália)   |
|-------------------------|--------------------------------------|---|---|
| Massa molar/<br>(g/mol) | 154                                  | 152   | 250   |
| T. ebulição/ $^\circ C$ | 198                                  | 92  | Acima de 350  |
| Estrutura               |                                      |  |  |
- Considerando-se a relação entre a volatilidade e a estrutura dessas substâncias, bem como suas interações intermoleculares com o etanol, é incorreto afirmar que:
- a civetona apresenta interações entre dipolos induzidos mais intensas;
  - as três substâncias são constituídas de moléculas polares;
  - o linalol forma ligações de hidrogênio com o etanol;
  - o neral deve sua maior volatilidade a, principalmente, sua massa molar baixa.

40. **UFRJ** O experimento abaixo mostra o desvio ocorrido em um filete de água quando esta é escoada através de um tubo capilar.

Considerando suas ligações interatômicas e suas forças intermoleculares, a propriedade da água que justifica a ocorrência do fenômeno consiste em:

- ser um composto iônico;
- possuir moléculas polares;
- ter ligações covalentes apolares;
- apresentar interações de Van der Waals.



41. **U. Alfenas-MG** Um químico compilou os valores dos pontos de ebulição (PE) e pontos de fusão (PF) dos halogênios.

Os resultados são os abaixo apresentados.

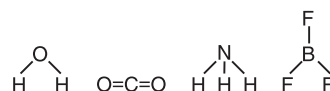
Halogênios	Ponto de Fusão (°C)	Ponto de Ebulição (°C)
Cl <sub>2</sub>	-101,0	-34,5
Br <sub>2</sub>	-7,2	59,4
I <sub>2</sub>	113,5	184,4

Como podem ser explicados os dados acima apresentados?

- através das forças intermoleculares existentes em cada substância;
  - em função das massas molares crescentes do Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub> e I<sub>2</sub>, respectivamente;
  - no caso do Cl<sub>2</sub>, as forças intermoleculares são muito fracas (dipolo induzido), já nas outras duas substâncias, as interações são do tipo dipolo permanente, o que exige maior energia para separá-las;
  - o I<sub>2</sub> é o que tem maior PE e PF por se tratar de uma substância com facilidade de sofrer o fenômeno de sublimação;
  - o Br<sub>2</sub> apresenta-se em uma situação intermediária quando comparado com Cl<sub>2</sub> e I<sub>2</sub> pelo fato de ele ser menos reativo que o Cl<sub>2</sub>, porém mais reativo que o I<sub>2</sub>.
42. **Mackenzie-SP** Na ligação entre átomos dos elementos químicos <sup>31</sup><sub>15</sub>P e Ca, que tem 20 prótons, forma-se o composto de fórmula:

- CaP
- Ca<sub>3</sub>P
- CaP<sub>3</sub>
- Ca<sub>2</sub>P<sub>3</sub>
- Ca<sub>3</sub>P<sub>2</sub>

43. **U.E. Ponta Grossa-PR** Sobre as seguintes geometrias moleculares, assinale o que for correto:



- O composto CO<sub>2</sub> é apolar, porque  $\mu = 0$ ;
  - Os compostos NH<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>O são moléculas polares;
  - Os compostos BF<sub>3</sub> e CO<sub>2</sub> são apolares;
  - Os compostos H<sub>2</sub>O e BF<sub>3</sub> são moléculas polares, pois  $\mu = 0$ ;
  - Os compostos NH<sub>3</sub> e BF<sub>3</sub> são moléculas apolares.
- Dê, como resposta, a soma das afirmativas corretas.

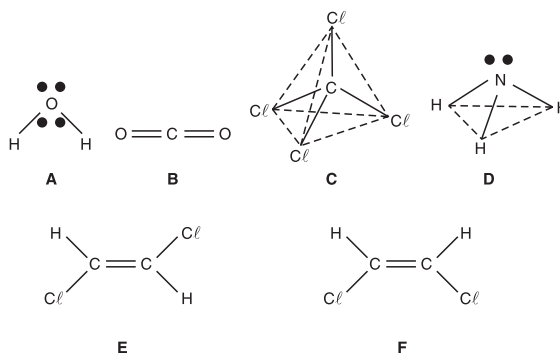
44. **PUC-RS** Um dos testes realizados para a determinação da quantidade de álcool na gasolina é aquele em que se adiciona água à mesma, ocasionando a extração do álcool pela água. Isso pode ser explicado pelo fato de álcool e água possuírem:

- ligações covalentes simples e dativas;
- forças de atração por pontes de hidrogênio;
- forças de atração por forças de Van der Waals;
- o grupo OH carboxila;
- moléculas apolares;

45. **UEMS** Na fórmula NaNO<sub>3</sub> encontra-se:

- Ligações de Van der Waals e covalente dativa.
- Ligações covalentes e iônica.
- Ligações de hidrogênio (pontes de hidrogênio) e iônica.
- Somente ligações covalentes.
- Somente ligações iônicas.

46. **UFMS** Observar os compostos abaixo que foram representados pelas suas fórmulas estruturais e encontrar a(s) alternativa(s) correta(s).



Dadas as eletronegatividades:

H = 2,2; O = 3,4; CCl = 3,2; C = 2,6; N = 3,0

Ponto de Ebulição de **E** = 48°C e **F** = 60°C

01. A ligação O–H é sempre polar, porém, o composto **A** é um líquido apolar.  
 02. A ligação CCl é uma ligação polar, mas o composto **C** é apolar.  
 04. A ligação C–O é apolar, portanto, o composto **B** é apolar.  
 08. O composto **F** é polar enquanto que o **E** é apolar.  
 16. O composto **D** é apolar embora todas as suas ligações sejam covalentes polares.  
 Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

10



47. **UnB-DF** Em 1995, o prêmio Nobel de Química foi concedido a F. Sherwood Rowland, Mario Molina e Paul Crutzen pelos seus estudos relativos à deterioração da camada de ozônio na estratosfera. Em relação a esse assunto, os pesquisadores concluíram que as reações envolvendo o ozônio podem ser catalisadas por diversas espécies químicas, entre elas átomos de cloro provenientes da cisão da ligação carbono-cloro, mais fraca que a correspondente ligação carbono-flúor, nos chamados CFCs, muito utilizados como propelentes de aerossol de uso doméstico. Os representantes mais comuns da classe dos CFCs são o  $\text{CFC}\ell_3$  (Freon-11) e o  $\text{CF}_2\text{C}\ell_2$  (Freon-12).

Com referência ao tema do texto acima, julgue os itens a seguir.

- ( ) Nas moléculas de  $\text{CFC}\ell_3$  e  $\text{CF}_2\text{C}\ell_2$ , os átomos de flúor e cloro ligam-se ao átomo de carbono central; portanto, a geometria dessas moléculas é praticamente quadrada.  
 ( ) O ozônio e o gás oxigênio são formas alotrópicas do elemento oxigênio.  
 ( ) Apesar de, nas CNTP, os CFCs serem considerados compostos quimicamente inertes, as radiações solares desencadeiam as reações químicas que produzem os efeitos nocivos sobre a camada de ozônio.  
 ( ) Nos CFCs, a ligação carbono-cloro é mais fraca que a ligação carbono-flúor porque esta é uma ligação iônica.  
 ( ) A partir da distribuição eletrônica dos elementos  ${}_9\text{F}$  e  ${}_{17}\text{Cl}$ , é correto concluir que eles se encontram em um mesmo período da tabela periódica.  
 ( ) A retirada da vírgula após “ligação carbono-cloro” (ℓ.3-4) permitiria a seguinte inferência incorreta: **existe ligação carbono-cloro mais forte que a correspondente ligação carbono-flúor.**

48. **Unifor-CE** Exemplos de substâncias em que, nas condições ambiente, os átomos estão unidos por ligações iônicas, covalentes apolares e covalentes polares são, respectivamente,

- a)  $\text{HCl}$ ,  $\text{Cl}_2$  e  $\text{KCl}$   
 b)  $\text{KI}$ ,  $\text{O}_2$  e  $\text{N}_2$   
 c)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Br}_2$  e  $\text{Na}$   
 d)  $\text{LiF}$ ,  $\text{H}_2$  e  $\text{HBr}$   
 e)  $\text{K}$ ,  $\text{HCl}$  e  $\text{Cl}_2$

GABARITO

IMPRIMIR

49. UFRN Três frascos não rotulados contêm acetona ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ), água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e benzeno ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ), puros, sendo todos líquidos incolores. Um estudante chamou-os, aleatoriamente, de X, Y e Z e, após alguns testes, verificou que:

X e Y são **inflamáveis** em presença do ar,

X e Z são **miscíveis** entre si e

Y e Z são **imiscíveis** entre si.

Com base nesses resultados, pode-se afirmar que os frascos X, Y e Z contêm, **respectivamente**,

- a) benzeno, acetona e água;
- b) acetona, benzeno e água;
- c) benzeno, água e acetona;
- d) acetona, água e benzeno.

50. U. Potiguar-RN Analise as seguintes afirmativas:

I. Um cátion é mais volumoso do que o átomo a partir do qual ele é formado.

II. Metais ganham elétrons formando íons com configuração do gás nobre.

III. Em uma ligação polar, o átomo mais eletronegativo adquire uma carga parcial negativa.

IV. Um ânion é mais volumoso do que o átomo a partir do qual ele é formado.

Estão **incorretas** as afirmativas:

- a) I e III
- b) II e III
- c) II e IV
- d) I e II

51. UFPE As ligações químicas nas substâncias **K(s)**, **HCl(g)**, **KCl(s)** e **Cl<sub>2</sub>(g)**, são respectivamente:

- a) metálica, covalente polar, iônica, covalente apolar;
- b) iônica, covalente polar, metálica, covalente apolar;
- c) covalente apolar, covalente polar, metálica, covalente apolar;
- d) metálica, covalente apolar, iônica, covalente polar;
- e) covalente apolar, covalente polar, iônica, metálica;

52. F.M. Itajubá-MG Analise as afirmativas:

- 1. Se a substância **A** apresenta forças de Vander Walls e **B** pontes de hidrogênio, concluímos que o ponto de ebulição de **B** é superior ao de **A**.
- 2. No HF líquido ocorrem pontes de hidrogênio.
- 3. Nos compostos: metano, éter etílico, benzeno e clorofórmio não ocorrem pontes de hidrogênio.
- 4. O clorometano apresenta ligações intermoleculares mais fortes que o metano.
- 5. O ponto de ebulição do benzeno é superior ao do metano devido às forças intermoleculares.

Concluimos:

- a) Somente 1 e 2 são corretas.
- b) 3 é incorreta.
- c) Todas são corretas.
- d) Todas são incorretas.
- e) 3, 4 e 5 são incorretas.

53. U. Católica de Salvador-BA O orvalho resulta da liquefação de vapor d'água presente na atmosfera, em madrugadas frias.

Durante essa transformação, ocorre:

- a) formação de orbitais híbridos;
- b) ruptura de ligações intermoleculares;
- c) ruptura de ligações intramoleculares;
- d) formação de ligações intermoleculares;
- e) aumento da energia cinética das moléculas.



54. **FEI-SP** A tensão superficial dos líquidos depende diretamente de processos de interação entre as moléculas, como, por exemplo, pontes de hidrogênio. Qual das substâncias abaixo tem maior tensão superficial:
- a) benzeno  
b) hexano  
c) tetracloreto de carbono  
d) éter etílico  
e) água
55. **UFRN** O metano ( $\text{CH}_4$ ) é uma substância constituinte do gás natural, utilizado como combustível para a produção de energia. Nas condições do ambiente (a  $25^\circ\text{C}$  e pressão de 1,0 atm), o metano se apresenta no estado gasoso, pois suas moléculas e suas interações são, respectivamente:

	Tipo de Moléculas	Tipo de Interação
a)	apolares	dipolo instantâneo - dipolo induzido
b)	polares	dipolo-dipolo
c)	apolares	dipolo-dipolo
d)	polares	dipolo instantâneo - dipolo induzido

56. **UFPI** Em artigo na revista “Nature”, pesquisadores da Universidade de Delaware, noticiam que o enxofre “aprisiona” “metais tóxicos”, como o cobre (45%) e o zinco (20%), em água na forma de ligações dativas, evitando a entrada destes metais tóxicos na cadeia alimentar dos seres vivos. Analise as alternativas abaixo e marque a opção correta.
- a) a relação 45% - Cu e 20% - Zn é uma expressão de concentração volume/volume;  
b) esses metais são “aprisionados” porque as ligações dativas são estáveis quimicamente;  
c) a presença desses metais, em água, aumenta a basicidade do meio ambiente;  
d) a estabilidade da ligação dativa é determinada pelas forças de van der Waals;  
e) aumentando a temperatura, aumenta-se a estabilidade da ligação dativa.
57. **UFPI** Estudos recentes indicam que lagartixas podem andar pelo teto e em superfícies lisas utilizando forças intermoleculares entre essas superfícies e os filamentos microscópicos que têm nos pés (meio milhão em cada pé). Assinale o tipo de interação correspondente neste caso:
- a) iônica  
b) metálica  
c) covalente  
d) van der Waals  
e) nuclear
58. **UFRS** O gás metano ( $\text{CH}_4$ ) pode ser obtido no espaço sideral pelo choque entre os átomos de hidrogênio liberados pelas estrelas e o grafite presente na poeira cósmica. Sobre as moléculas do metano pode-se afirmar que o tipo de ligação intermolecular e sua geometria são, respectivamente:
- a) ligações de hidrogênio e tetraédrica;  
b) forças de van der Waals e trigonal plana;  
c) covalentes e trigonal plana;  
d) forças de van der Waals e tetraédrica;  
e) ligações de hidrogênio e trigonal plana;
59. **UFRS** Uma recente descoberta científica verificou que as lagartixas podem caminhar em um teto devido a forças químicas do tipo van der Waals que ocorrem entre as estruturas minúsculas presentes em suas patas e a superfície dos locais por onde passam. Esse tipo de ligação intermolecular é também o que predomina entre as moléculas de:
- a) metanol;  
b) água;  
c) ácido metanóico;  
d) heptano;  
e) glicose;

60. **UFRN** Em ordem decrescente, as energias de ligação dos compostos HCl, HF e FCl são:
- a)  $\text{FCl} > \text{HCl} > \text{HF}$       c)  $\text{HF} > \text{HCl} > \text{FCl}$   
 b)  $\text{HF} > \text{FCl} > \text{HCl}$       d)  $\text{FCl} > \text{HF} > \text{HCl}$
61. **Unifor-CE** Considerando a natureza das ligações químicas intermoleculares existentes nas substâncias:
- Etanol                       $-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   
 Metano                      $-\text{CH}_4$   
 Água                         $-\text{H}_2\text{O}$   
 Éter dimetílico           $-\text{CH}_3\text{OCH}_3$
- Pode-se afirmar que as duas substâncias que têm maior temperatura de ebulição ao nível do mar são o
- a) metano e a água;  
 b) etanol e a água;  
 c) éter dimetílico e o etanol;  
 d) éter dimetílico e a água;  
 e) metano e o etanol.
62. **Unifor-CE** Entre as substâncias representadas abaixo, todas à mesma pressão, a que deve apresentar maior temperatura de ebulição é:
- a)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$   
 b)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$   
 c)  $\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3$   
                                    $\parallel$   
                                   O  
 d)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$   
 e)  $\text{O} = \text{C} = \text{O}$
63. **Unifor-CE** Analise as substâncias abaixo.
- I. etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )  
 II. éter dimetílico ( $\text{H}_3\text{COCH}_3$ )  
 III. 1 – propanol ( $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ )
- Considerando existência ou não de pontes de hidrogênio ligando moléculas iguais e suas correspondentes massas moleculares é de se prever que, sob mesma pressão, os pontos de ebulição dessas substâncias sejam crescentes na seguinte ordem:
- a) I, II e III                                      d) II, III e I  
 b) I, III e II                                      e) III, II e I  
 c) II, I e III
64. **PUC-PR** O ponto de ebulição do etanol é maior que o da acetona, mesmo apresentando menor número de átomos de carbono, devido a presença de ..... entre suas moléculas. O espaço acima será preenchido com a alternativa:
- a) interações dipolo-dipolo;                                      d) interações por pontes de hidrogênio;  
 b) interações dipolo induzido;                                    e) ligações eletrovalentes;  
 c) forças de Van der Waals;
65. **ITA-SP** Assinale a alternativa **ERRADA** relativa à comparação do ponto de ebulição de algumas substâncias orgânicas.
- a) A etilamina tem ponto de ebulição maior que o do éter metílico.  
 b) O n-butanol tem ponto de ebulição maior que o do n-pentano.  
 c) O éter metílico tem ponto de ebulição maior que o do etanol.  
 d) O etanol tem ponto de ebulição maior que o do etanal.  
 e) O butanol tem ponto de ebulição maior que o do éter etílico.

66. UFSC O ponto de ebulição das substâncias químicas pode ser utilizados para se estimar a força de atração entre as suas moléculas. O gráfico abaixo relaciona as temperaturas de ebulição, na pressão de 1 atmosfera, considerando o equilíbrio líquido-vapor dos hidretos das famílias 6A e 7A da tabela periódica, em função do período do elemento que se liga ao hidrogênio. Com base na mesma, assinale (a)s proposição(ões) verdadeira(s):

01. A partir do 3º. período, as moléculas dos hidretos se tornam maiores e os seus pontos de ebulição aumentam;  
 02. A água e o fluoreto de hidrogênio têm pontos de ebulição mais altos do que os previsíveis em relação ao tamanho de suas moléculas;  
 04. O HF e a  $\text{H}_2\text{O}$  apresentam forças de atração intermoleculares, características de moléculas polares, contendo átomos de hidrogênio ligados a átomos muito eletronegativos;

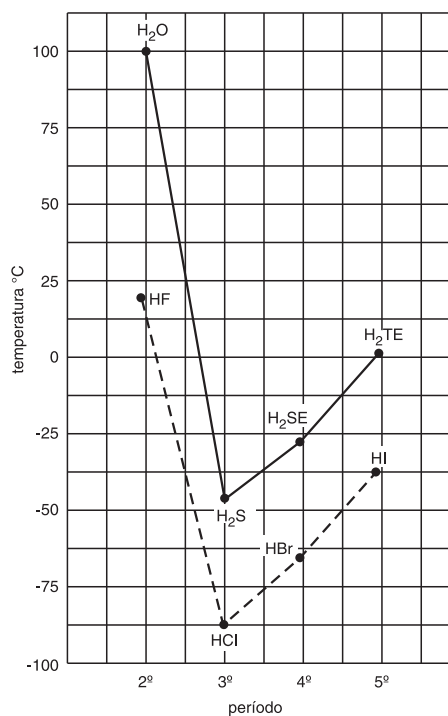
08. A  $25^\circ\text{C}$  e 1 atm, todas as substâncias representadas estão no estado físico gasoso, com exceção da água.

16. A  $-50^\circ\text{C}$  e 1 atm, o  $\text{H}_2\text{Se}$  está no estado físico líquido.

Dê, como resposta, a soma das afirmativas corretas.

67. VUNESP Para as substâncias  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{H}_2\text{S}$ , as forças de atração entre as suas moléculas ocorrem por

- a) interações eletrostáticas para ambas.  
 b) ligações de hidrogênio para ambas.  
 c) ligações de hidrogênio para  $\text{H}_2\text{O}$  e interações eletrostáticas para  $\text{H}_2\text{S}$ .  
 d) ligações de hidrogênio para  $\text{H}_2\text{O}$  e dipolo-dipolo para  $\text{H}_2\text{S}$ .  
 e) ligações de van der Waals para ambas.



# LIGAÇÕES QUÍMICAS, FORÇAS INTERMOLECULARES E PONTOS DE EBULIÇÃO

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. e
2. d
3.  $02 + 04 + 16 = 22$
4. c
5. e
6. a
7. d
8. c
9. a
10. c
11. a) 1ª Etapa: Energia de ionização  
2ª Etapa: Afinidade eletrônica  
b)  $\text{CaCl}_2$   
c) Ligação iônica  
d) Por exemplo: fluoreto  
e) Por exemplo: sódio
12. d
13. c
14. a
15. d
16. d
17. d
18.  $02 + 04 = 06$
19.  $01 + 02 + 04 + 08 = 15$
20. a
21. c
22. c
23. d
24. b
25. e
26. a
27. a
28. a) A elevação da temperatura reduz a viscosidade, pois nesta condição a rapidez de movimentação das partículas é mais acentuada, as forças de interação enfraquecem e as partículas ficam mais livres para escoar.  
b) a viscosidade da glicerina é muito grande em relação ao etanol, tendo em vista o maior número de ligações hidrogênio que são forças intermolecular fortes.  
Etanol – 1 grupo OH      1 Ligação hidrogênio  
Glicerina – 3 grupos OH      3 Ligações hidrogênio

29. c  
30. e  
31. a  
32. c  
33. E – E – E – E  
34. C – E – E – E  
35.  $02 + 08 = 10$   
36. a  
37. c  
38. c  
39. d  
40. b  
41. b  
42. e  
43.  $01 + 02 + 04 = 07$   
44. b  
45. b  
46.  $02 + 08 = 10$   
47. E – C – C – E – E – C  
48. d  
49. b  
50. d  
51. a  
52. c  
53. d  
54. e  
55. a  
56. b  
57. d  
58. d  
59. d  
60. c  
61. b  
62. d  
63. c  
64. d  
65. c  
66.  $01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31$   
67. d





# COMPOSTOS INORGÂNICOS

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. **UFMT** Para responder esta questão, consulte o texto de chuva ácida do exercício 28 do tema Tabela Periódica.

Em relação aos ácidos citados no texto, julgue os itens.

- ( ) Todos são compostos moleculares, mas se ionizam quando dissolvidos em água.  
 ( ) Apenas o ácido carbônico não tem ligação covalente coordenada em sua estrutura.  
 ( ) Apenas um deles apresenta duas ligações covalentes coordenadas em sua estrutura.  
 ( ) No átomo de N do ácido nítrico existe um par eletrônico livre.

2. **UEGO** Para responder a questão abaixo utilize (V) para verdadeiro ou (F) para falso.

Em laboratório, os ácidos e as bases são comumente usados dissolvidos em água. Tais soluções são denominadas soluções aquosas. Assim, pode-se dizer que:

- ( ) As moléculas de HBr se dissolvem doando prótons às moléculas da água, que se tornam íons hidroxônio.  
 ( ) As moléculas de KOH se dissolvem doando prótons às moléculas da água, que se transformam em íons hidroxilas.  
 ( ) Uma solução ácida reage com uma solução básica neutralizando-a, formando óxido mais água.  
 ( ) Na nomenclatura dos ácidos inorgânicos, os prefixos **orto**, **meta** e **piro** estão relacionados à hidratação do ácido.  
 ( ) Certas substância (indicadores), na presença de um ácido apresentam uma cor e na presença de uma base, adquirem uma cor diferente.

3. **UFPB** Em razão da produção de alimentos em escala cada vez maior, os nutrientes do solo que dão vida às plantas vão se esgotando. Para supri-los, produtos químicos conhecidos como fertilizantes são incorporados à terra em quantidades crescentes. A incorporação desses produtos químicos traz benefícios e também malefícios, pois, entre outros problemas, pode tornar o solo ácido e impróprio ao cultivo. Para correção da acidez do solo, o procedimento de rotina é a calagem através da incorporação de um óxido básico. É correto afirmar que esse óxido básico pode ser:

- a)  $\text{MgO}_2$       b)  $\text{CaO}$       c)  $\text{SO}_2$       d)  $\text{NaO}$       e)  $\text{CO}$

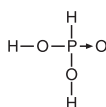
4. **UFSE** Sabe-se que óxidos formados por ligações covalentes entre seus átomos de maneira geral, quando reagem com água dão soluções aquosas ácidas. Considerando-se os seguintes óxidos:  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  e  $\text{MgO}$ , uma solução aquosa ácida é obtida quando interage com água:

- a) somente o  $\text{Li}_2\text{O}$   
 b) somente o  $\text{Cl}_2\text{O}$   
 c) tanto o  $\text{Li}_2\text{O}$  quanto o  $\text{MgO}$   
 d) tanto o  $\text{Li}_2\text{O}$  quanto o  $\text{Cl}_2\text{O}$   
 e) tanto o  $\text{Cl}_2\text{O}$  quanto o  $\text{P}_4\text{O}_{10}$

Dados Eletronegatividades:

Cl .....	2,8
Li .....	1,0
Mg .....	1,2
O .....	3,5
P .....	2,1

5. **PUC-PR** A fórmula estrutural:

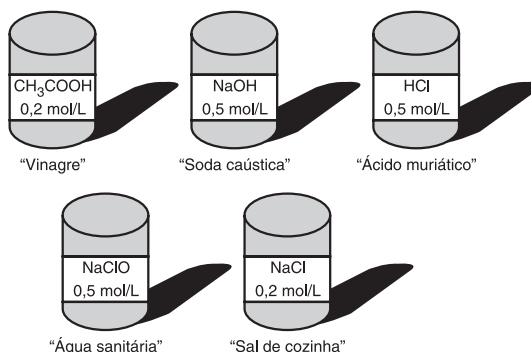


representa o ácido:

- a) fosfórico;    b) metafosfórico;    c) fosforoso;    d) hipofosforoso;    e) ortofosforoso;

6. **U. Alfenas-MG** Tem-se duas soluções de concentração 0,1 mol/L. Uma delas contém ácido clorídrico (HCl) e a outra ácido cianídrico (HCN). Como é possível distingui-las?
- pode-se tomar uma alíquota de cada ácido e acrescentar solução de NaOH;
  - através da solubilidade, pois o HCN é pouco solúvel em água;
  - através da medida de condutividade, já que se trata de ácidos de forças diferentes;
  - partindo-se de uma alíquota de cada ácido acrescenta-se solução de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
  - acrescentando-se gotas de fenolftaleína em alíquotas de ambas as soluções.

7. **U.F. Juiz de Fora-MG** Com o intuito de ilustrar uma aula de reações químicas e soluções, foi solicitado aos alunos identificar, a partir de cinco frascos, conforme representado abaixo, dois que, se misturados em volumes iguais, permitam a formação de uma nova solução completamente neutralizada.



A opção que representa a solicitação acima é:

- $\text{CH}_3\text{COOH}$  e NaOH.
  - HCl e NaOH.
  - $\text{CH}_3\text{COOH}$  e NaCl.
  - HCl e NaClO.
8. **PUC-PR** Muitos produtos químicos estão presentes no nosso cotidiano, como por exemplo, o leite de magnésio, vinagre, calcário, a soda cáustica, entre outros. Estas substâncias citadas pertencem, respectivamente, às funções químicas:
- ácido, base, sal e base;
  - base, sal, ácido e base;
  - base, ácido, sal e base;
  - ácido, base, base e sal;
  - sal, ácido, sal e base;
9. **VUNESP** Os compostos  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{HNO}_2$  e  $\text{NH}_4\text{OH}$ , quanto às funções químicas, podem ser classificadas, respectivamente, como
- óxido, ácido, sal e base.
  - óxido, sal, ácido e base.
  - ácido, óxido, sal e base.
  - óxido, ácido, base e sal.
  - ácido, sal, base e óxido.

#### 10. Mackenzie-SP

A	B
1) sulfato de alumínio	( ) matéria prima usada na manufatura de pinos utilizados em cirurgias ortopédicas
2) platina	( ) usado como um dos componentes de extintores de incêndio (pó pressurizado)
3) hidróxido de sódio	( ) usado no tratamento de água
4) bicarbonato de sódio	( ) usado em baterias de automóveis
5) chumbo em placas	( ) vendido no comércio com o nome de soda cáustica

Relacionando as substâncias da coluna **A** com as afirmações da coluna **B**, a sequência numérica correta encontrada, de cima para baixo, é:

- 5, 3, 4, 2, 1
- 2, 1, 3, 5, 4
- 2, 1, 4, 3, 5
- 2, 4, 1, 5, 3
- 5, 4, 1, 2, 3

11. **UnB-DF** O elemento químico iodo foi descoberto em 1812 pela análise química de algas marinhas. Esse elemento é encontrado naturalmente na composição de sais de iodeto e de sais de iodato. Ele é parte essencial dos hormônios tireoidianos, que desempenham um papel vital na produção de energia nos seres humanos. No mundo, a deficiência de iodo ainda é a principal causa de hipotireoidismo, enfermidade que retarda o metabolismo humano. Entre outros problemas associados a essa deficiência, está o aumento da glândula tireóide (bócio, popularmente chamado de papo). O diagnóstico das doenças relacionadas à tireóide pode ser feito por meio do uso de radioisótopos de iodo.

Recentemente, a imprensa noticiou que a maioria das marcas de sal comercializadas no Brasil contém uma quantidade de iodo aquém daquela recomendada pela legislação, que é de 40 mg de iodo por quilograma de sal. Átomos desse elemento químico podem ser fornecidos à dieta alimentar, por exemplo, pela adição de iodato de potássio ( $\text{KIO}_3$ ) ao sal de cozinha.

Com relação ao sal de cozinha e à sua composição, julgue os itens a seguir.

- ( ) O sal de cozinha é geralmente obtido nas salinas por meio de reações em tanques de ácidos e bases.
- ( ) O sal de cozinha é uma mistura que contém diversos sais.
- ( ) Soluções aquosas de sal de cozinha não conduzem eletricidade.
- ( ) O iodo adicionado ao sal de cozinha, conforme mencionado no texto III, o é na forma de substância simples.

12. **UEMS** Quanto aos sais  $\text{KHS}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{Ca(OH)Cl}$  e  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

São classificados, respectivamente, como:

- a) sal ácido, sal normal, sal básico e sal hidratado;
- b) sal ácido, sal básico, sal normal e sal hidratado;
- c) sal normal, sal hidratado, sal ácido e sal básico;
- d) sal ácido, sal normal, sal hidratado e sal básico;
- e) sal normal, sal básico, sal hidratado e sal ácido.

13. **U. Católica de Salvador-BA**

Dióxido de enxofre pode ter causado devastação.

A Tarde, p. 7

Essa manchete refere-se aos danos causados à vegetação, no município de Dias D'Ávila, atribuídos à presença de  $\text{SO}_2$  na atmosfera.

Com base nos conhecimentos sobre óxidos e ligações químicas, pode-se afirmar que o  $\text{SO}_2$ :

- a) tem fórmula estrutural  $\text{O} = \text{S} = \text{O}$ ;
- b) reage com água, formando ácido;
- c) é classificado como óxido indiferente;
- d) possui ligações covalentes apolares;
- e) possui enxofre com  $N_{\text{ox}}$  igual a +2.

14. **UESC-BA** As queimadas e a queima de combustíveis fósseis são os principais agentes de alteração do clima do planeta. São lançadas na atmosfera, diariamente, toneladas de  $\text{CO}_2$  e fuligem,  $\text{C}_{(s)}$ , ao lado de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $\text{NO}_2$ , que permanecem em volta do planeta pela ação da gravidade.

Com base nessas informações e nos conhecimentos sobre química do ambiente, pode-se afirmar:

- a) O  $\text{CO}_2$  e fuligem, sob ação da gravidade, são reabsorvidos pelos vegetais, deixando limpa a atmosfera.
- b) O  $\text{P}_2\text{O}_5$  e o  $\text{NO}_2$  contribuem para acidificação da chuva.
- c) O  $\text{CO}_2$  reage com o oxigênio, na atmosfera, provocando a diminuição da camada de ozônio.
- d) A retirada de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $\text{NO}_2$  da vegetação, pela prática da queimada, aumenta a fertilidade dos solos.
- e) O efeito estufa provoca a diminuição da temperatura do planeta, alterando o ciclo das chuvas.

15. **Cesgranrio** Considere que as vítimas, em sua inocente brincadeira, imaginaram ser o cianeto o sal utilizado para temperar os alimentos. Embora o cianeto seja um sal, o sal de cozinha a que se refere o texto é:
- glicose;
  - carbonato de cálcio;
  - cloreto de sódio;
  - cloreto de amônio;
  - sulfato de amônio.
16. **U. Alfenas-MG** Assinalar a alternativa que contém o sal cuja solução aquosa apresenta concentração de íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  significativamente superior à de íons  $\text{OH}^-$ .
- $\text{K}_2\text{CO}_3$
  - $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - $\text{NaNO}_3$
  - $\text{NH}_4\text{HCO}_3$
  - $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
17. **U. Alfenas-MG** Assinale a fórmula incorreta:
- $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$
  - $\text{NaHSO}_4$
  - $\text{Al}_2(\text{WO}_4)_3$
  - $\text{K}_3\text{HPO}_4$
  - $\text{FeCr}_2\text{O}_4$
18. **E.M. Santa Casa/Vitória-ES**
- Dar o produto da reação:  

$$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$$
  - Balancear a equação.
19. **PUC-RS** Instrução: Responder à questão 19 com base nas afirmativas abaixo, sobre o carbonato de lítio, que é utilizado na medicina como antidepressivo.
- Apresenta fórmula  $\text{Li}_2\text{HCO}_3$ .
  - Apresenta somente ligações iônicas.
  - Conduz a eletricidade quando fundido ou em solução aquosa.
  - Pode ser obtido pela reação de um ácido e uma base.
- A alternativa que contém as afirmativas corretas é:
- I e II
  - I e III
  - II e III
  - II e IV
  - III e IV
20. **PUC-PR** Relacione a coluna da esquerda com a da direita.
- Assinale a alternativa correta:
- |   |                              |
|---|------------------------------|
| I. $\text{KMnO}_4(\text{s})$                  | ( ) Cal virgem               |
| II. $\text{CaO}(\text{s})$                    | ( ) Ácido muriático          |
| III. $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$        | ( ) Permanganato de potássio |
| IV. $\text{HCl}(\text{aq})$                   | ( ) Leite de magnésia        |
| V. $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{suspensão})$ | ( ) Água oxigenada           |
| VI. $\text{K}_2\text{MnO}_4(\text{s})$        |                              |
- III, II, IV, V, VI
  - II, V, III, IV, VI
  - II, IV, I, V, III
  - IV, II, V, III, VI
  - I, II, III, IV, V
21. **FATEC-SP** Encontram-se descritas, a seguir, algumas propriedades de uma determinada substância: à temperatura ambiente, apresenta-se no estado sólido, não conduz corrente elétrica e é solúvel em água; quando aquecida até que se funda, o líquido obtido conduz corrente elétrica.
- De acordo com tais características, essa substância poderia ser
- sacarose.
  - magnésio.
  - cloreto de potássio.
  - amônia.
  - diamante.

22. **VUNESP** O bicarbonato de sódio,  $\text{NaHCO}_3$ , pode ser utilizado desde a limpeza dos dentes, feita por um dentista, até como um dos constituintes do fermento em pó químico para o preparo de bolos. Como fermento, este sal produz gás
- a) oxigênio. d) carbônico.  
b) hidrogênio. e) nitrogênio.  
c) metano.
23. **Mackenzie-SP** Assinale a alternativa em que aparece um bom condutor de corrente elétrica.
- a) Água d) Iodo sólido  
b) Cobre metálico e) Cloreto de sódio sólido  
c) Solução aquosa de sacarose
24. **UFMS** O capim, item importante da alimentação do gado bovino, é rico em proteínato de potássio. Além de proteínas, o processo digestivo do gado disponibiliza potássio, que se acumula em excesso no organismo, devendo ser eliminado. A eliminação do potássio ocorre pela urina. Esse processo de eliminação consome cloreto, o que justifica a adição de sal grosso à dieta dos animais.
- Um fazendeiro alimentou seu rebanho com muito capim e sal grosso. Equacionando o processo descrito acima, conclui-se que o animal eliminará o potássio em excesso sob a forma de:
- a)  $\text{NaOH}$ . d)  $\text{KCl}$   
b)  $\text{NaCl}$ . e)  $\text{KOH}$ .  
c)  $\text{K}_2\text{S}$
25. **UFMT** Para responder esta questão consulte o texto de chuva ácida no exercício 28 do tema Tabela Periódica.
- Ainda em relação aos mesmos elementos químicos da Questão 28 julgue os itens.
- ( ) O hidrogênio não forma óxidos.  
( ) O carbono forma somente um óxido que é classificado como óxido básico.  
( ) O enxofre forma dois óxidos ácidos que, dissolvidos em água, dão origem aos ânions sulfito e sulfato.  
( ) O nitrogênio forma óxidos ácidos pois é um ametal.
26. **UFGO** Para responder a questão abaixo, utilize (V) verdadeiro ou (F) falso.
- A vida aquática só é possível, devido à solubilidade de vários gases na água. Borbulhando na água,
- ( ) o gás hidrogênio, forma-se o íon  $\text{H}_3\text{O}^+$ ;  
( ) o  $\text{SO}_2$ , o meio torna-se condutor de corrente elétrica;  
( ) o ácido clorídrico, ocorre reação;  
( ) o oxigênio, forma-se o peróxido de hidrogênio ou água oxigenada.
27. **UFPI** As modernas fábricas têm usado novas tecnologias na pintura automotiva, como o emprego de tintas a base de água, também denominadas hidrossolúveis. O principal resultado disso é a redução do impacto ambiental, devido à menor emissão de solventes, produtos que, na atmosfera, formam dióxido de carbono- $\text{CO}_2$  que aumenta o efeito estufa, e o dióxido de enxofre- $\text{SO}_2$ , que contribui para a chuva ácida.
- Com relação a afirmativa acima, é correto afirmar que:
- a) a pintura é uma barreira para a reação de redução do metal com ar atmosférico;  
b) a formação do  $\text{CO}_2$  é maior a baixas temperaturas;  
c) o  $\text{SO}_2$  em atmosfera úmida provoca a formação de ácido sulfúrico;  
d)  $\text{CO}_2$  e  $\text{SO}_2$  apresentam as mesmas características de forças de atração entre as moléculas;  
e) quanto maior o volume de água na tinta hidrossolúvel, maior será a concentração do soluto.



28. **UFSE** A respeito das funções inorgânicas coloque (V) verdadeiro ou (F) falso.
- ( ) Cal viva é um óxido que possui propriedades básicas.
  - ( ) Metano,  $\text{CH}_4$ , constituinte do gás natural, pode ser considerado um ácido de Arrhenius.
  - ( ) No vinagre, o ácido acético está totalmente ionizado.
  - ( ) Sulfato de amônio é um sal, fertilizante. A amônia é uma das matérias-primas necessárias a sua produção.
  - ( ) Ácido nítrico é utilizado na produção de explosivos.
29. **UFRJ** A tabela a seguir complementa as informações contidas no primeiro e segundo períodos da tabela periódica e mostra os raios atômicos, em picômetros, de alguns elementos:

Li 152	Be 111	B 88	C 77	N 70	O 66	F 64
Na 186	Mg 160	Al 143	Si 117	P 110	S 104	Cl 99

Note que, nas colunas verticais, os raios atômicos crescem de cima para baixo e, nas linhas horizontais, os raios atômicos crescem da direita para a esquerda.

- a) Explique por que o raio atômico do elemento sódio é maior do que o raio atômico do elemento cloro.
  - b) Escreva a fórmula e o nome do sal composto pelos elementos lítio, carbono e oxigênio, sabendo que o carbono se encontra no seu mais alto grau de oxidação.
30. **U. Alfenas-MG** Pode-se classificar uma solução aquosa de ácido sulfúrico 1,0 molar como sendo boa condutora de corrente elétrica. Porém, ao se adicionar gradativamente a essa solução, uma solução aquosa de hidróxido de bário,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , a condutividade elétrica vai diminuindo, tornando-se praticamente zero quando todo ácido é neutralizado pela base adicionada. Sobre o descrito, é correto afirmar que:
- a) a reação entre o ácido e a base leva a um sal solúvel em água;
  - b) a condutividade diminui porque a base usada é muito fraca e não tende a se dissociar em água;
  - c) o sal insolúvel formado é o sulfeto de bário;
  - d) a condutividade diminui porque não há íons livres na solução, o que indica que o sal formado é pouco solúvel em água;
  - e) a reação que ocorre entre o ácido e a base é um exemplo de reação de neutralização parcial.

### 31. Univali-SC

#### Ácido sulfúrico vaza de carreta na Anchieta.

Cerca de 30 litros de ácido sulfúrico vazaram, ontem à tarde, de um caminhão que trafegava pela Via Anchieta, próxima a Cubatão (...)

O Estado de São Paulo, 25/09/97.

O ácido sulfúrico é um ácido tóxico e corrosivo, causando danos ao meio ambiente, principalmente quando derramado sobre o solo onde existem mananciais de água. O melhor modo de atenuar seu efeito e tentar, o mais possível, eliminá-lo é o de espalhar no local:

- a) Óleo diesel      b)  $\text{H}_2\text{O}$       c)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$       d)  $\text{HNO}_3$       e)  $\text{NaCl}$
32. **UFRS** Um sensor químico desenvolvido por uma universidade norte-americana é utilizado para detectar compostos de enxofre, tais como o sulfito ferroso e o sulfito de hidrogênio, provenientes de vulcões marinhos. Tais compostos podem ser úteis para indicar a presença de tipos de bactérias utilizadas na fabricação de certos medicamentos. As fórmulas químicas do sulfito ferroso e do sulfito de hidrogênio são, respectivamente:
- a)  $\text{FeSO}_3$  e  $\text{H}_2\text{S}$       d)  $\text{FeSO}_4$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - b)  $\text{FeSO}_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_3$       e)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_3$
  - c)  $\text{Fe}_2\text{S}_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_3$

33. **ITA-SP** Uma determinada substância apresenta as seguintes propriedades físico-químicas:
- O estado físico mais estável a 25 °C e 1 atm é o sólido.
  - No estado sólido apresenta estrutura cristalina.
  - A condutividade elétrica é praticamente nula no estado físico mais estável a 25 °C e 1 atm.
  - A condutividade elétrica é alta no estado líquido.
- A alternativa relativa à substância que apresenta **todas** as propriedades acima é o/a
- poliacetileno.
  - brometo de sódio.
  - iodo.
  - silício.
  - grafita.
34. **Mackenzie-SP** O  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , comercializado na forma impura com o nome de barrilha, é:
- um óxido.
  - um ácido.
  - uma base.
  - um sal.
  - uma mistura de sódio com carbono e ozônio.
35. **Mackenzie-SP** Na reação entre os gases  $\text{N}_2$  e  $\text{H}_2$ , obtém-se unicamente gás amônia. A solução aquosa de amônia recebe o nome de amoníaco (hidróxido de amônio), que é o componente ativo de produtos de limpeza usados para remoção de gorduras. A partir dessas informações, considere as seguintes afirmações:
- O hidróxido de amônio tem fórmula  $\text{NH}_3$ .
  - Na formação do gás amônia, a reação ocorrida é de síntese.
  - O amoníaco tem fórmula  $\text{NH}_4\text{OH}$ .
  - A amônia tem fórmula  $\text{NH}_4\text{OH}$ .
  - O cheiro irritante e forte, que se sente quando se usa amoníaco, é proveniente do gás nitrogênio.
- Estão corretas, somente:
- I e IV.
  - II e V.
  - II e III.
  - I e II.
  - III e V.
36. **UEGO** Para responder a questão abaixo, utilize (V) verdadeiro ou (F) falso.
- Em ambientes específicos como túneis, garagens e indústrias a concentração de dióxido de carbono é muito elevada. O  $\text{CO}_2$  se difunde através dessas estruturas e reage com o hidróxido de cálcio contido no concreto da seguinte forma:
- $$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- ☐ O dióxido de carbono é um óxido ácido.
  - ☐ O hidróxido de cálcio é uma base fraca solúvel em água.
  - ☐ O carbonato de cálcio é um sal.
  - ☐ O  $\text{CO}_2$  na forma sólida é conhecido como gelo seco, e é considerado o principal responsável para efeito estufa.
  - ☐ Todas as espécies envolvidas na reação são compostos iônicos.
37. **UFMT** Para responder esta questão, consulte o texto de chuva ácida no exercício 28 do tema da Tabela Periódica.
- Em relação aos óxidos citados no texto, analise as proposições.
- ☐ Todos reagem com água pois são óxidos ácidos ou óxidos básicos.
  - ☐ Um deles reage com solução de carbonato de sódio formando sulfato de sódio, água e  $\text{CO}_2$ .
  - ☐ Um deles reage com excesso de  $\text{NaOH}(\text{aq})$  formando uma mistura de sais de sódio e água.
  - ☐ Nenhum deles reage com  $\text{HCl}(\text{aq})$ , pois todos são óxidos ácidos, menos o  $\text{NO}$ .
38. **U. Alfenas-MG** A sequência de fórmulas que representa, respectivamente, um hidrácido fraco, um hidrácido forte, uma base fraca, um óxido ácido e um óxido básico é:
- $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$
  - $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{SnO}$ ,  $\text{MgO}$
  - $\text{HCN}$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{BaO}$
  - $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CaO}$
  - $\text{HCN}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{SO}_3$

**39. U.F. Juiz de Fora-MG** Leia o texto abaixo publicado no Jornal da Ciência de 15 de agosto de 2000.

**“O gás que faz rir”** – Há 200 anos o químico inglês Humphry Davy publicava os relatos das propriedades anestésicas do óxido nitroso ( $N_2O$ ), mais conhecido como gás hilariante. Foi a primeira vez que se registrou cientificamente tal propriedade apesar de outras substâncias já terem sido utilizadas para amenizar dores.

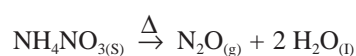
... O  $N_2O$  foi usado como entorpecente, levando seus usuários, em alguns casos, à morte por hipoxia (falta de oxigênio).

Atualmente o gás é empregado como agente formador de espumas que, quando liberado para a atmosfera, reage e ajuda a destruir a camada de ozônio.

Passados 200 anos, o óxido nitroso continua a ser alvo da curiosidade dos cientistas que buscam entender melhor seus efeitos no organismo humano e as consequências de seu uso na indústria.

Sobre o óxido nitroso podemos afirmar, exceto:

- a) é um poluente indesejável;
- b) não apresenta toxicidade a qualquer concentração;
- c) um processo de obtenção é a reação de pirólise do nitrato de amônio:



- d) os elementos químicos que constituem a sua molécula são não-metais.

**40. U.E. Londrina-PR** Dos pigmentos conhecidos atualmente como “azuis de ferro”, um deles é o hexacianoferrato (II) de ferro (III), também conhecido como ferrocianeto férrico. A fórmula desse pigmento é, portanto:

- a)  $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$
- b)  $Fe_3[Fe(CN)_6]_4$
- c)  $Fe_2[Fe(CN)_6]_3$
- d)  $Fe_2[Fe(CN)_6]$
- e)  $Fe[Fe(CN)_6]$

Dado: Cianeto =  $(CN)^-$

**41. PUC-PR** Assinale a alternativa que representa as bases segundo o grau crescente de solubilidade:

- a) Hidróxido de Ferro II, Hidróxido de Sódio, Hidróxido de Cálcio.
- b) Hidróxido de Lítio, Hidróxido de Magnésio, Hidróxido de Cálcio.
- c) Hidróxido de Sódio, Hidróxido de Cálcio, Hidróxido de Magnésio.
- d) Hidróxido de Ferro II, Hidróxido de Cálcio, Hidróxido de Sódio.
- e) Hidróxido de Sódio, Hidróxido de Potássio, Hidróxido de Cálcio.

**42. F.M. Itajubá-MG** Numa prova, encontramos as fórmulas químicas:

$PCl_3$	$Ca_3(PO_4)_2$	$HCl$	$Ca(HCO_3)_2$
$K_2I$	$Te_2O$	$Na_3PO_4$	$KClO_4$
$NaCl$	$N_2O$	$N_2O_5$	$FeCl_3$
$Na_2MnO_4$	$Na_2NO_2$	$KClO_3$	$HgCl_2$

Qual afirmativa abaixo é correta?

- a) 4 fórmulas são incorretas e 12 são corretas.
- b) 10 fórmulas são incorretas e 6 são corretas.
- c) 3 fórmulas são incorretas e 13 são corretas.
- d) 8 fórmulas são incorretas e 8 são corretas.
- e) Nenhuma das afirmativas anteriores.



48. **U.F. Santa Maria-RS** X, Y e Z representam genericamente três ácidos que, quando dissolvidos em um mesmo volume de água, à temperatura constante, comportam-se de acordo com a tabela.

	Número de mols dissolvidos	Número de mols ionizados
X	20	2
Y	10	7
Z	5	1

Analise as afirmações, considerando os três ácidos:

- I. **X** representa o mais forte.  
II. **Z** representa o mais fraco.  
III. **Y** apresenta o maior grau de ionização.

Está(ão) correta(s):

- a) apenas I;                      d) apenas I e II;  
b) apenas II;                    e) I, II e III;  
c) apenas III;

10



49. **Mackenzie-SP** A fórmula molecular do gás incolor e inodoro que não é combustível nem comburente e, portanto, pode ser usado para apagar incêndios, é:

- a)  $H_2S$                       b)  $O_2$                       c)  $H_2$                       d)  $CO_2$                       e)  $CH_4$

50. **UECE** Na queima de combustíveis fósseis com o propósito de obtenção de energia, ocorre a produção de óxidos de enxofre e nitrogênio, que se tornam subprodutos indesejáveis ao serem convertidos em ácidos na atmosfera e trazidos de volta à terra pelas chuvas, contaminando o solo, oceanos, rios, açudes e lagos e, assim, prejudicando as populações destes ecossistemas, principalmente peixes, moluscos, crustáceos, mariscos e insetos. O ácido nítrico,  $HNO_3$ , é um deles. Assinale a alternativa que associa corretamente uma característica do  $HNO_3$ , com sua propriedade.

- a) é um monoácido – propriedade funcional;  
b) possui cheiro irritante – propriedade física;  
c) líquido transparente, levemente amarelado e muito venenoso se inalado – propriedades químicas;  
d) sua densidade é  $1,504g/cm^3$  – propriedade organoléptica.

51. **U. Católica de Salvador-BA**  $Mg(OH)_2$  e  $Al(OH)_3$  são substâncias utilizadas na composição de antiácidos.

Sobre essas substâncias, é correto afirmar:

- a) São bases fortes.  
b) São receptoras de prótons.  
c) Classificam-se como dibases.  
d) Formam o íon hidrônio ao reagirem com a água.  
e) Apresentam ligações químicas predominantemente covalentes.

52. **UFRN** O cloreto de sódio ( $NaCl$ ) é um sólido iônico. O cloreto de hidrogênio ( $HCl$ ) é um ácido gasoso. As soluções aquosas desses compostos conduzem corrente elétrica porque o:

- a)  $NaCl$  se ioniza e o  $HCl$  se dissocia.  
b)  $NaCl$  se ioniza e o  $HCl$  se dissolve.  
c)  $NaCl$  se dissocia e o  $HCl$  se ioniza.  
d)  $NaCl$  se dissolve e o  $HCl$  se dissocia.

GABARITO

IMPRIMIR



53. **UNICAMP-SP** O tratamento da água é fruto do desenvolvimento científico que se traduz em aplicação tecnológica relativamente simples. Um dos processos mais comuns para o tratamento químico da água utiliza cal virgem (óxido de cálcio) e sulfato de alumínio. Os íons alumínio, em presença de íons hidroxila, formam o hidróxido de alumínio que é pouquíssimo solúvel em água. Ao hidróxido de alumínio formado adere a maioria das impurezas presentes. Com a ação da gravidade, ocorre a deposição dos sólidos. A água é então separada e encaminhada a uma outra fase de tratamento.

- Que nome se dá ao processo de separação acima descrito que faz uso da ação da gravidade?
- Por que se usa cal virgem no processo de tratamento da água? Justifique usando equação(ões) química(s).
- Em algumas estações de tratamento de água usa-se cloreto de ferro (III) em lugar de sulfato de alumínio. Escreva a fórmula e o nome do composto de ferro formado nesse caso.

54. **Unifor-CE** Borbulhando-se, em água, os produtos gasosos da decomposição do carbonato de amônio forma-se, principalmente, solução de:

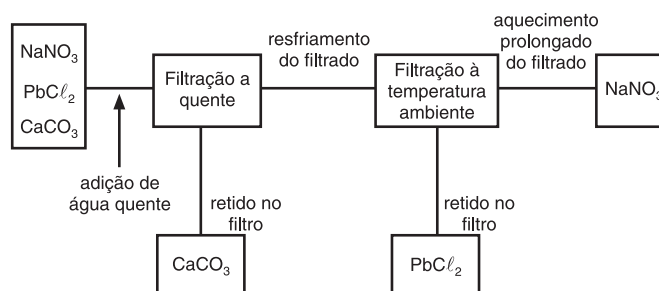
- “gelo seco”;
- ácido carbônico;
- hidróxido de amônio;
- amônia líquida;
- carbonato de amônio.

55. **UFSE** A maioria dos sais dos elementos do grupo 1 (exceto H) da Tabela Periódica são solúveis em água, o que não acontece com os do grupo 2, sendo, por exemplo, os cloretos solúveis em água, enquanto que os carbonatos e sulfatos são de maneira geral, pouco solúveis.

Assim, considerando-se os seguintes sais: carbonato de cálcio, cloreto de magnésio e sulfato de sódio seria mais provável que se encontrasse dissolvido na água do mar,

- sulfato de sódio, somente;
- carbonato de cálcio, somente;
- cloreto de magnésio e o carbonato de cálcio;
- sulfato de sódio e o cloreto de magnésio;
- sulfato de sódio e o carbonato de cálcio.

56. **UFSE** Tem-se uma mistura de 3 sais:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{PbCl}_2$  e  $\text{CaCO}_3$  que foi submetida as operações descritas no esquema a seguir.



Partindo-se de massas iguais desses sais, a **ordem crescente** de solubilidade em água, a temperatura ambiente, é:

- $\text{PbCl}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$
- $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{PbCl}_2$
- $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{PbCl}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$
- $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{PbCl}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$
- $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{PbCl}_2$

## 57. ITA-SP

- I. A chuva ácida é um problema ambiental que atinge os grandes centros industriais. A liberação de óxidos de enxofre na queima de combustível em larga escala é uma das principais causas desse problema. Para evitar que esses gases sejam despejados na atmosfera, as fábricas devem utilizar filtros contendo X.
- II. O suco gástrico é o responsável pela etapa de digestão que ocorre no estômago. Esse suco contém uma solução aquosa de ácido clorídrico e as enzimas responsáveis pela hidrólise das proteínas. Uma disfunção comum no estômago é o excesso de acidez, causando azia e gastrite. Para combater o excesso de acidez no estômago, pode-se tomar Y como medicamento.
- III. Os refrigerantes são soluções que contêm grande quantidade de açúcar, tornando-se um meio propício para o desenvolvimento de fungos e bactérias. Para conservá-los, é necessário manter o seu pH baixo (em torno de 3) e, para isso, é geralmente utilizado Z.
- IV. A alternativa que apresenta as substâncias adequadas para as situações descritas é

	X	Y	Z
a)	Dióxido de manganês	Hidróxido de magnésio	Hidróxido de sódio
b)	Cloreto de cálcio	Hidróxido de sódio	Ácido clorídrico
c)	Óxido de cálcio	Ácido ascórbico	Ácido acético
d)	Óxido de alumínio	Bicarbonato de sódio	Cloreto de sódio
e)	Óxido de cálcio	Carbonato de sódio	Ácido fosfórico

58. U. Salvador-BA Em muitas regiões do estado, quando se cavam poços ou cisternas, obtém-se água dura.

Em relação a esse líquido, é correto afirmar:

- a) Possui considerável quantidade de íons  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ .  
 b) É poluído, tóxico para os seres vivos.  
 c) Possui moléculas com deutério e trítio.  
 d) É conhecido como água carbonatada.  
 e) É rico em sais de cálcio e magnésio.
59. UFRN O  $\text{NaHCO}_3$ , carbonato monoácido de sódio, mais conhecido como bicarbonato de sódio, é usado como fermento químico porque, quando aquecido, produz:
- a)  $\text{H}_2\text{CO}_3$                       c) CO  
 b)  $\text{CO}_2$                          d) NaH

60. FUVEST-SP Um químico leu a seguinte instrução num procedimento descrito no seu guia de laboratório: “Dissolva 5,0 g do cloreto em 100 mL de água, à temperatura ambiente...” Dentre as substâncias abaixo, qual pode ser a mencionada no texto?

- a)  $\text{Cl}_2$                       b)  $\text{CCl}_4$                       c) NaClO                      d)  $\text{NH}_4\text{Cl}$                       e) AgCl

61. UFPB A água do mar pode ser fonte de sais usados na fabricação de fermento em pó, de água sanitária e de soro fisiológico. Os principais constituintes ativos desses materiais são, respectivamente,

- a)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HCl}$  e  $\text{NaCl}$   
 b)  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Cl}_2$  e  $\text{CaCl}_2$   
 c)  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaOCl}$  e  $\text{NaCl}$   
 d)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaCl}$  e  $\text{KCl}$   
 e)  $\text{NaOCl}$ ,  $\text{NaHCO}_3$  e  $\text{NaCl}$

62. UFRN As substâncias puras podem ser classificadas, por exemplo, de acordo com sua composição e sua estrutura. Essas características determinam as diversas funções químicas. As substâncias  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$  e  $\text{MgCl}_2$  são classificadas, respectivamente, como:

- a) ácido, sal e hidróxido;                      c) sal, oxi-sal e hidróxido;  
 b) oxi-sal, oxi-ácido e ácido;                      d) hidróxido, ácido e sal.



# COMPOSTOS INORGÂNICOS

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. C – E – C – E  
2. V – F – F – V – V

3. b

4. e

5. c

6. c

7. b

8. c

9. b

10. d

11. E – C – E – E

12. a

13. b

14. b

15. c

29. a) Ambos apresentam elétrons em 3 níveis de energia. Como o sódio tem uma carga nuclear menor, ele atrai menos os elétrons, resultando em um raio atômico maior.

b)  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  (carbono de lítio)

30. d

31. c

32. b

33. b

34. d

35. c

36. V – F – V – V – F

37. E – C – C – C

38. c

39. b

40. a

41. d

16. b

17. d

18. a)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 

b)  $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$

19. e

20. c

21. c

22. d

23. e

24. d

25. E – E – C – C

26. E – C – C – E

27. c

28. V – F – F – V – V

42. c

43. a

44. d

45. c

46. d

47.  $01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31$ 

48. c

49. d

50. a

51. b

52. c

53. a) decantação

b)  $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}^{+2}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$

$\text{Al}^{+3}(\text{aq}) + 3 \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$

A cal virgem produz íons hidroxila e com posterior precipitação do hidróxido de alumínio.

c) Com o uso do cloreto de ferro (III), irá se formar o hidróxido de ferro (III):  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .

54. e

55. d

56. d

57. a

58. c

59. b

60. d

61. c

62. d


[Voltar](#)

# TIPOS DE REAÇÕES QUÍMICAS

1



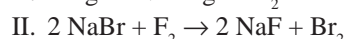
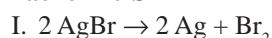
GABARITO

IMPRIMIR

**1. Unifor-CE** O metal potássio reage vigorosamente com água, produzindo hidrogênio gasoso e solução fortemente alcalina. Outros metais que devem ter comportamento semelhante são o:

- a) zinco e o cádmio;
- b) cromo e o níquel;
- c) alumínio e o magnésio;
- d) lítio e o sódio;
- e) cobre e a prata.

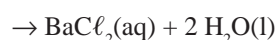
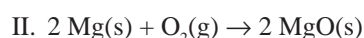
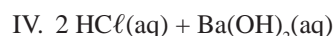
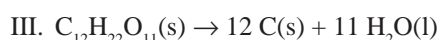
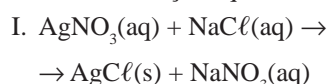
**2. Mackenzie-SP**



As equações I e II representam, respectivamente, reações de:

- a) adição e dupla troca.
- b) análise e simples troca.
- c) simples troca e dupla troca.
- d) dupla troca e análise.
- e) análise e adição.

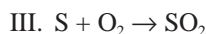
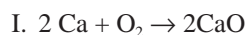
**3. PUC-SP** As reações químicas



podem ser classificadas, respectivamente, como,

- a) reação de óxido-redução, reação de combustão, reação de decomposição, reação de precipitação.
- b) reação de neutralização, reação de decomposição, reação de síntese, reação de precipitação.
- c) reação de precipitação, reação de combustão, reação de decomposição, reação de óxido-redução.
- d) reação de precipitação, reação de óxido-redução, reação de decomposição, reação de neutralização.
- e) reação de condensação, reação de óxido-redução, reação de combustão, reação de neutralização.

**4. UFRS** Considere as reações representadas pelas equações abaixo:



Assinale a alternativa que apresenta uma afirmação **incorreta** em relação às características das reações citadas.

- a) Ocorre a formação de óxido ácido e óxido básico.
- b) Uma das reações é do tipo dupla troca.
- c) Algumas das reações são do tipo oxidação-redução.
- d) Ocorre a formação de produtos que em soluções aquosas diluídas apresentam pH diferente de 7.
- e) A maioria das reações é do tipo análise.

5. **Univali-SC** Você sabe como são pressurizadas as bolas de tênis? Antes que as duas partes da bola sejam seladas, pequenas quantidades de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  e  $\text{NaNO}_2$  são colocadas dentro de cada uma das metades. O calor utilizado para selar essas duas partes provoca as seguintes reações:
- $$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaNO}_2 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_2 + \text{NaCl}$$
- $$\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- Qual gás é o responsável pela pressurização da bola?
- a)  $\text{NH}_4\text{NO}_2$       b)  $\text{NH}_4\text{Cl}$       c)  $\text{NaCl}$       d)  $\text{NaNO}_2$       e)  $\text{N}_2$
6. **UFSE** Na embalagem de certo comprimido antiácido efervescente verifica-se a presença dos seguintes componentes:
- I. ácido cítrico  
II. bicarbonato de sódio  
III. carbonato de sódio  
IV. citrato de sódio
- Colocando o comprimido em água, há liberação de dióxido de carbono decorrente da interação da água com:
- a) I e IV      b) II e III      c) III e IV      d) I, II e III      e) II, III e IV
7. **U. Alfenas-MG** O  $\text{SO}_2$  é um gás incolor, tóxico e um sério poluente atmosférico. Uma das formas desse óxido ser obtido é pela queima de enxofre com o oxigênio do ar. O  $\text{SO}_2$  no ar oxida-se parcialmente a  $\text{SO}_3$  que se dissolve na água da chuva, produzindo a chuva ácida, que contém  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . A chuva ácida produz danos à vegetação e para combater a acidez do solo é comum o uso de cal viva,  $\text{CaO}$ , que em contato com a água produz  $\text{Ca(OH)}_2$ . Com base nessas informações assinale a alternativa correta.
- a) A reação de formação do  $\text{SO}_2$  é um exemplo de reação de síntese total, a reação que se refere ao combate à acidez trata-se de uma reação de neutralização.  
b) O  $\text{SO}_3$  e o  $\text{CaO}$  reagem com a água por se tratarem de um óxido anfótero e básico, respectivamente.  
c) Na síntese parcial do  $\text{SO}_3$  ocorre alteração do número de oxidação do enxofre de +6 para +4, tratando-se portanto, de um processo redox.  
d) Na reação de combate à acidez obtém-se um sal de cálcio, conhecido como sulfito de cálcio e água.  
e) Deve-se ter muito cuidado com o manuseio da cal viva, pois trata-se de uma substância facilmente absorvida pelo organismo, o que causa sérios danos à saúde.
8. **F.M. Itajubá-MG**  $\text{Zn}$ ,  $\text{ZnO}$  e  $\text{Zn(OH)}_2$  são anfotéricos, logo:
1.  $\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2$   
2.  $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$   
3.  $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
4.  $\text{ZnO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
5.  $\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
6.  $\text{Zn} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2$
- Considerando as equações químicas acima, do modo quantitativo como se apresentam, concluímos que são reações exequíveis:
- a) 1, 3, 5      b) 2, 4, 6      c) 4, 5, 6      d) 2, 3, 6      e) 1, 5, 6
9. **U.F. Juiz de Fora-MG** Com relação à sequência de reações abaixo, assinale a alternativa incorreta:
- $$\text{BaCl}_{2(\text{aq})} + \text{K}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} \longrightarrow \underset{\text{insolúvel}}{\text{A}} + \underset{\text{solúvel}}{\text{B}}$$
- $$\underset{\text{solúvel}}{\text{C}} + 2\text{AgNO}_{3(\text{aq})} \longrightarrow \underset{\text{insolúvel}}{2\text{AgCl}} + \text{H}_2\text{SO}_4$$
- $$\underset{\text{gás}}{1/2\text{O}_{2(\text{g})}} + \underset{\text{solúvel}}{\text{H}_2\text{O}} + \underset{\text{solúvel}}{\text{D}} + \underset{\text{solúvel}}{\text{K}_2\text{SO}_4} \xleftarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$$
- a) o composto **A** formado é o sal de cloreto de potássio;  
b) a relação estequiométrica entre **B** e nitrato de prata é de 1:1;  
c) a reação entre **C** e ácido sulfúrico é classificada como uma reação de oxi-redução;  
d) o produto **D** obtido é o dióxido de nitrogênio.



10. **U.F. Juiz de Fora-MG** A tabela periódica apresentada destaca os elementos químicos que têm importância biológica. Com relação aos compostos formados por alguns desses elementos, podemos afirmar:
- o magnésio sólido reage com o oxigênio com formação de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ;
  - o ferro, ao reagir com o oxigênio, forma um óxido ácido;
  - o zinco, quando em contato com vapores de água à alta temperatura, produz hidrogênio e  $\text{ZnO}$ , um óxido anfótero e insolúvel em água;
  - o oxigênio apresenta alta energia de ionização e forma apenas compostos iônicos.
11. **U.E. Londrina-PR** O iodo pode ser obtido a partir dos iodetos naturais, tais como  $\text{NaI}$ , ao se tratar soluções aquosas do iodeto com:
- cal extinta;
  - cloreto de sódio;
  - ácido clorídrico;
  - soda cáustica;
  - cloro.
12. **PUC-PR** Dada a reação:  $\text{Na}_2\text{CO}_{3(\text{aq})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} \rightarrow$  ao completá-la, obter-se-á :
- um sal insolúvel;
  - um produto gasoso;
  - um ácido insolúvel;
  - uma base insolúvel;
  - uma base solúvel.
13. **PUC-PR** Com base nas propriedades funcionais das substâncias inorgânicas, uma das reações abaixo não ocorre.
- $2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
  - $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{KOH} \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$
  - $\text{AgNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{AgOH} + \text{NaNO}_3$
  - $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
14. **UFR-RJ** Dadas as substâncias ( $\text{PbCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{C}$ ,  $\text{O}_2$  e  $\text{Na}_2\text{S}$ ), combine-as duas a duas de tal modo que se obtenha um produto com:
- formação de um precipitado;
  - formação de um óxido gasoso;
  - formação de um hidrácido;
  - variação do número de oxidação.
15. **UFRN** A quimiossíntese é um processo biológico que tem semelhança com a fotossíntese. Um tipo de quimiossíntese é realizado pelas sulfobactérias. A equação que representa essa reação é:
- $$2 \text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{S}$$
- Pode-se afirmar que essa reação é do tipo:
- dupla troca;
  - síntese;
  - oxidação-redução;
  - neutralização.
16. **U. Uberaba-MG/Pias** Quando se lava um ferimento com solução a 3% de peróxido de hidrogênio,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , obtido em farmácias como água oxigenada, a solução borbulha indicando que houve interação com um componente presente no sangue produzindo gás. Assinale a afirmativa correta:
- Hidrogênio
  - Oxigênio
  - Hidrogênio e oxigênio
  - Gás carbônico

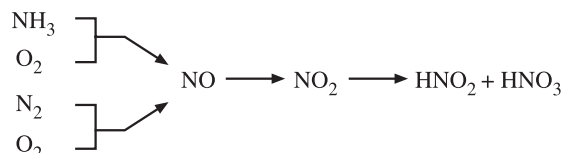
17. **UFRJ** O desenvolvimento da ciência depende tanto da formulação de teorias quanto de experimentos rigorosamente realizados; por esse motivo, a produção e a interpretação de dados obtidos experimentalmente deve ser o fundamento básico do ensino da Química. A tabela a seguir fornece valores experimentais das 1ª, 2ª e 3ª energias de ionização dos cinco únicos metais localizados no segundo e no terceiro períodos da classificação periódica, representados pelas letras A, B, C, D e E.

Elementos (metais)	Energias de ionização em eV		
	1ª	2ª	3ª
A	6,0	18,8	28,4
B	5,4	75,6	122,4
C	7,6	15,0	80,1
D	5,1	47,3	71,6
E	9,3	18,2	153,9

- a) Identifique o elemento representado pela letra C e apresente a equação da sua reação com o ácido clorídrico.  
b) Escreva a fórmula e classifique o óxido do elemento representado pela letra A.

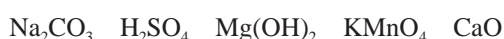
18. **UFRJ** O ácido nítrico é um produto industrial da maior importância. Ele é fundamental para a indústria de explosivos (trinitrotolueno – TNT), para a indústria de fertilizantes (nitratos) e em muitas outras aplicações.

O esquema ao lado representa o processo de obtenção do ácido nítrico a partir do nitrogênio e do amoníaco.



- a) Observe a reação do amoníaco com o oxigênio. Além do NO, um outro composto, que não está representado no esquema, é produzido. Apresente a equação desta reação.  
b) Escreva a equação da reação de neutralização do ácido nítrico com o hidróxido de bário.

19. **PUC-PR** Quais das substâncias abaixo, que, em solução aquosa, ao reagirem, formam um produto gasoso:



- a)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
b)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{KMnO}_4 \rightarrow$   
c)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
d)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
e)  $\text{CaO} + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow$

20. **ITA-SP** Quando carvão de alumínio ( $\text{Al}_4\text{C}_3$ ) é adicionado em um béquer contendo água líquida a 25 °C, ocorre a formação de hidróxido de alumínio e a liberação de um gás. O gás formado é o

- a)  $\text{H}_2$                       b) CO                      c)  $\text{CO}_2$                       d)  $\text{CH}_4$                       e)  $\text{C}_2\text{H}_2$

21. **VUNESP** A reação de obtenção de amônia ( $\text{NH}_3$ ), pelo processo Haber, a partir dos gases hidrogênio ( $\text{H}_2$ ) e nitrogênio ( $\text{N}_2$ ), pode ser classificada como

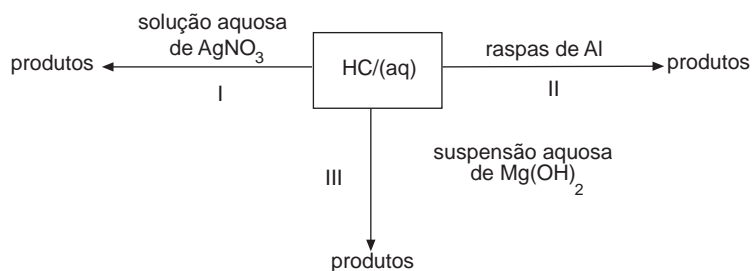
- a) reação de análise com expansão de volume.  
b) reação de síntese com contração de volume.  
c) reação de simples troca com liberação de calor.  
d) reação de dupla troca com liberação de calor.  
e) reação de óxido-redução com expansão de volume.

22. **Mackenzie-SP** A argamassa, que é um produto usado por pedreiros para assentar tijolos, é uma mistura de cal extinta, areia e água. A cal extinta (hidróxido de cálcio) combina-se com o gás carbônico do ar, produzindo carbonato de cálcio, que endurece e prende a areia e, conseqüentemente, os tijolos. A equação corretamente balanceada que representa a reação entre a cal extinta e o gás carbônico é:

Dado: Ca (Z = 20)

- a)  $2 \text{CaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow 2 \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- c)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{CaO} \rightarrow 2 \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- d)  $2 \text{CaHCO}_3 + \text{CaO} \rightarrow 3 \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- e)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

23. **FUVEST-SP** Ácido clorídrico pode reagir com diversos materiais, formando diferentes produtos, como mostrado no esquema abaixo:



Os seguintes sinais evidentes de transformações químicas: liberação de gás, desaparecimento parcial ou total de sólido e formação de sólido são observáveis, respectivamente, em:

- a) I, II e III
- b) II, I e III
- c) II, III e I
- d) III, I e II
- e) III, II e I

5



GABARITO

IMPRIMIR



[Voltar](#)

# TIPOS DE REAÇÕES QUÍMICAS

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. d

2. b

3. d

4. e

5. e

6. d

7. a

8. d

9. a

10. c

11. e

12. b

13. a

14. a)  $\text{PbCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{NaCl}$  $\Delta$ b)  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ c)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4$ d)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \rightarrow$ 

Obs.: Há a possibilidade de outras combinações, desde que atendam ao que foi pedido.

15. c

16. b

17. a) Mg = Magnésio

 $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ b)  $\text{Al}_2\text{O}_3 \Rightarrow$  óxido anfótero18. a)  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ b)  $2\text{HNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 

19. c

20. d

21. b

22. b

23. c

[Voltar](#)

1



## GABARITO

**IMPRIMER**

- ( ) a unidade no SI de quantidade de substância;
- ( ) a quantidade de substância que contém tantas entidades elementares (átomos, moléculas ou outras partículas) quantos forem os átomos contidos em exatamente 12g do isótopo 12 do carbono;
- ( ) a quantidade que contém sempre o mesmo número de partículas, qualquer que seja a substância;
- ( ) o número atômico expresso em gramas.

Obs.: u = unidade de massa atômica



4. **Unifor-CE** Numa chapa de raios X, após revelada, há em média,  $5 \times 10^{-4}$  g de prata metálica (Ag) por  $\text{cm}^2$ . Assim sendo, o número de átomos de prata existente em uma radiografia dentária que mede cerca de  $2,5 \text{ cm} \times 4,0 \text{ cm}$  é, aproximadamente, igual a:

Dados:

Massa molar da prata =  $1 \times 10^2 \text{ g mol}^{-1}$

Constante de Avogadro =  $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- a)  $3 \times 10^{19}$  d)  $6 \times 10^{19}$   
 b)  $3 \times 10^{23}$  e)  $6 \times 10^{27}$   
 c)  $3 \times 10^{27}$

5. **UFRJ** Para saciar a sede, uma das bebidas mais procuradas é a água de coco, pois além de saborosa é muito nutritiva.

Um copo de 200 ml de água de coco tem, em média a seguinte composição:

1mg = 0,001 g

$N = 6 \times 10^{23}$

Após beber um copo dessa água, um indivíduo teria ingerido um número de átomos de cálcio equivalente a:

- a)  $3 \times 10^{20}$  c)  $5 \times 10^{22}$   
 b)  $6 \times 10^{21}$  d)  $4 \times 10^{25}$

Calorias	22,00 cal
Proteínas	0,30 g
Lipídios	0,20 g
Cálcio	20,00 mg
Fósforo	13,00 mg
Carboidratos	4,79 mg
Sódio	25,00 mg
Potássio	147,00 mg
Ferro	3,00 mg
Vitamina C	2,00 mg
Colesterol	0,00 mg

6. **E.M. Santa Casa/Vitória-ES** O oxigênio possui duas formas alotrópicas que são o gás oxigênio ( $\text{O}_2$ ) e o gás ozônio ( $\text{O}_3$ ). A mesma massa de 10,0 gramas das duas formas nas CNTP apresentam, respectivamente, o seguinte número de átomos:

	$\text{O}_2$	$\text{O}_3$
a)	$3,76 \times 10^{23}$	$5,64 \times 10^{23}$
b)	$1,88 \times 10^{23}$	$2,82 \times 10^{23}$
c)	$3,76 \times 10^{23}$	$3,76 \times 10^{23}$
d)	$7,52 \times 10^{23}$	$1,13 \times 10^{24}$
e)	$7,52 \times 10^{23}$	$7,52 \times 10^{23}$

7. **PUC-PR** Em 100 gramas de alumínio, quantos átomos deste elemento estão presentes?

Dados:  $M(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol}$

$1 \text{ mol} = 6,02 \times 10^{23} \text{ átomos}$

- a)  $3,7 \times 10^{23}$  d)  $2,22 \times 10^{24}$   
 b)  $27 \times 10^{22}$  e)  $27,31 \times 10^{23}$   
 c)  $3,7 \times 10^{22}$

8. **Univali-SC** Nos garimpos, utiliza-se o mercúrio para separar o ouro das impurezas. Quando o mercúrio entra em contato com a água dos rios, causa uma séria contaminação: é absorvido por microorganismos, que são ingeridos pelos peixes pequenos, os quais são devorados pelo peixes grandes usados na alimentação humana. Uma das formas de medir o grau de intoxicação por mercúrio nos seres humanos é a determinação da sua presença nos cabelos. A OMS (Organização Mundial da Saúde) estabeleceu que o nível máximo permitido, sem risco para a saúde, é de  $50 \times 10^{-6} \text{ g}$  de mercúrio, por grama de cabelo.

Nesse sentido, pode-se afirmar que essa quantidade de mercúrio corresponde a: (Massa atômica:  $\text{Hg} = 200$ ) ( $N^\circ$  de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$ )

- a)  $1,5 \times 10^{17}$  átomos de Hg  
 b)  $1,5 \times 10^{23}$  átomos de Hg  
 c)  $2,5 \times 10^6$  átomos de Hg  
 d) 150 bilhões de átomos de Hg  
 e) 200 milhões de átomos de Hg

9. Mackenzie-SP



Na equação acima, de uma reação de obtenção de gás nitrogênio, é **INCORRETO** afirmar que:

Dado: massa polar (g/mol)

N = 14; O = 16; H = 1

- a) o balanceamento está correto.
- b) o gás nitrogênio é uma molécula biatômica.
- c) está representada uma reação de decomposição térmica.
- d) seus produtos são substâncias moleculares.
- e) a massa molar do  $\text{NH}_4\text{NO}_2$  é igual a 50 g/mol.

10. U.F. São Carlos-SP A massa de dióxido de carbono liberada na queima de 80 g de metano, quando utilizado como combustível, é:

(Massas molares, em g/mol: H = 1; C = 12; O = 16.)

- a) 22 g.
- b) 44 g.
- c) 80 g.
- d) 120 g.
- e) 220 g.

11. UFGO Julgue os itens a seguir em (C) correto e (E) errado

- ( ) o carbono é fixado pelas plantas no processo de respiração;
- ( ) o **saldo** de carbono fixado é de até  $2,5 \times 10^{31}$  átomos por hectare, por ano;
- ( ) o carbono **entra na floresta** na forma de  $\text{CO}_2$ , gasoso;
- ( ) a floresta amazônica **poderia sumir** com  $6,6 \times 10^{23}$  mol de átomos de carbono por ano.

12. U. Católica-DF Uma substância orgânica contém 72% de carbono, 12% de hidrogênio e 16% de oxigênio. A fórmula mínima dessa substância é:

- a)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$
- b)  $\text{C}_7\text{H}_3\text{O}_2$
- c)  $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_{16}$
- d)  $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_3$
- e)  $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_3$

Dados: C - 12 u

O - 16 u

H - 1 u

13. UFSE Magnetita, um óxido de ferro, é utilizada para “extração” do metal (Fe). Sabendo que 23,2 g de uma amostra de magnetita pura contém 16,8 g de ferro, a fórmula (mínima) desse óxido de ferro é:

Dados:

Massas molares (g/mol)

Fe ..... 56

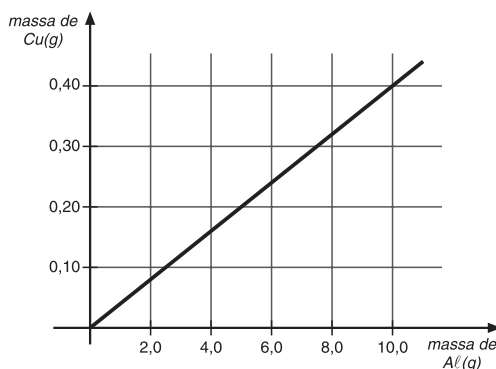
O ..... 16

- a)  $\text{Fe}_4\text{O}_3$
- b)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
- c)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- d)  $\text{Fe}_2\text{O}$
- e)  $\text{FeO}$

14. UFSE O gráfico ao lado apresenta a massa de alumínio em função da massa de cobre, presentes em um “duralumínio” com 90% em massa de alumínio.

Uma amostra de 10 g dessa liga, que massa conterá de cobre?

- a) 0,10 g
- b) 0,20 g
- c) 0,35 g
- d) 0,40 g
- e) 0,65 g



3



GABARITO

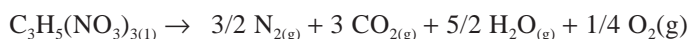
IMPRIMIR

[Voltar](#)

QUÍMICA - Cálculos químicos

[Avançar](#)

15. **U.F. Juiz de Fora-MG** A nitroglicerina é uma substância explosiva, sendo a reação química que representa sua explosão dada a seguir.



Dados:

- Volume molar: 22,4 L/mol
- Massa molar:  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3 = 227 \text{ g/mol}$ ;  $\text{N}_2 = 28 \text{ g/mol}$

A explosão de 2 mols de nitroglicerina produz:

- 12 mols de gases.
- 42 g de gás nitrogênio.
- 67,2 L de dióxido de carbono, nas CNTP ( $P = 1 \text{ atm}$  e  $t = 0^\circ\text{C}$ ).
- $3 \times 10^{23}$  moléculas de  $\text{O}_{2(g)}$ .

16. **UFF-RJ** Alguns óxidos de nitrogênio, dentre os quais  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$  e  $\text{N}_2\text{O}_5$ , podem ser detectados na emissão de gases produzidos por veículos e, também, por alguns processos para fabricação de fertilizantes. Tais óxidos contribuem para tornar o ar muito mais poluído nos grandes centros, tornando-o nocivo à saúde.

Dentre os óxidos citados, o que apresenta maior percentual de N é:

- $\text{NO}$
- $\text{NO}_2$
- $\text{N}_2\text{O}$
- $\text{N}_2\text{O}_3$
- $\text{N}_2\text{O}_5$

17. **U.F. Santa Maria-RS** Na decomposição de 15,01 g de um determinado composto, obteve-se a seguinte proporção de massa (em gramas):

C = 3,0                      N = 7,0  
H = 1,01                  O = 4,0

A fórmula mínima desse composto é:

	C	H	N	O
a)	1	8	8	4
b)	1	4	2	1
c)	2	4	8	4
d)	2	1	2	1
e)	3	1	7	4

18. **U.E. Londrina-PR** A combustão completa de certo composto orgânico oxigenado, de fórmula  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  consumiu 3 mols de oxigênio para cada 2 mols de  $\text{CO}_2$  e 3 mols de  $\text{H}_2\text{O}$  formados.

A fórmula mínima desse composto é, portanto:

- $\text{CHO}$
- $\text{CH}_2\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{O}$
- $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}$
- $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

19. **U. Caxias do Sul-RS** A análise de 13,25 g de um composto cuja fórmula é  $\text{X}_2\text{CO}_3$  mostrou que este contém 5,75 g de X.

A massa atômica de X é:

- 23
- 27
- 40
- 56
- 60

20. **UFMS** O gás hilariante é um composto formado a partir do nitrogênio e oxigênio no qual há 17,5 g de nitrogênio para 10,0 g de oxigênio. Portanto, é correto afirmar que:

- o gás hilariante é o trióxido de dinitrogênio;
  - um composto com a composição de 7,0 g de nitrogênio e 8,0 g de oxigênio representa também o gás hilariante;
  - o gás hilariante é quimicamente conhecido como óxido nitroso ou óxido de dinitrogênio;
  - um composto com a composição de 14,0 g de nitrogênio e 8,0 g de oxigênio é gás hilariante;
  - o gás hilariante é resultado de uma ligação iônica entre um semi-metal e um não-metal.
- Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

21. **UFMT** Uma carreta transportando 20 t de ácido sulfúrico (% massa = 98 %) tombou na BR-163, próximo à cidade de Nobres-MT, derramando toda a sua carga na pista e em suas margens. Para evitar que o produto químico provocasse outros acidentes automobilísticos, pois a pista ficara escorregadia, ou um acidente ecológico, caso alcançasse um córrego a poucos metros do local, a Defesa Civil de Mato Grosso resolveu neutralizá-lo utilizando calcário agrícola com teor de  $\text{CaCO}_3$  de 85% produzido na própria região. Em relação ao fato e às medidas tomadas pelo órgão, analise as assertivas.

- ( ) A carga da carreta corresponde a uma quantidade de ácido sulfúrico puro igual a 0,4 t.  
 ( ) A reação de neutralização envolvida pode ser representada pela equação química:



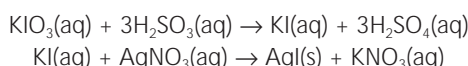
- ( ) A massa de carbonato de cálcio puro necessária para neutralizar todo o ácido derramado será de 20 t.  
 ( ) A massa de calcário agrícola necessária para neutralizar todo o ácido derramado será de  $23,5 \times 10^3$  g.

22. **UNICAMP-SP** Já na pré-história, o homem descobriu como trabalhar metais. Inicialmente o cobre, depois o estanho, o bronze e o ouro. Por volta de 1500 a.C., ele já trabalhava com o ferro. É bem provável que este metal tenha sido encontrado nas cinzas de uma fogueira feita sobre algum minério de ferro, possivelmente óxidos de ferro (II) e ferro (III). Estes óxidos teriam sido quimicamente reduzidos a ferro metálico pelo monóxido de carbono originado na combustão parcial do carvão na chama da fogueira. Esse é um processo bastante semelhante ao que hoje se usa nos fornos das mais modernas indústrias siderúrgicas.

- a) Cite uma propriedade que possa ter levado o homem daquela época a pensar que “aquilo diferente” junto às cinzas da fogueira era um metal.  
 b) Suponha duas amostras de rochas, de mesma massa, reagindo com monóxido de carbono, uma contendo exclusivamente óxido de ferro (II) e outra contendo exclusivamente óxido de ferro (III). Qual delas possibilitaria a obtenção de mais ferro metálico ao final do processo? Justifique.  
 c) No caso do item b, escreva a fórmula estrutural do principal subproduto do processo de produção do ferro metálico.

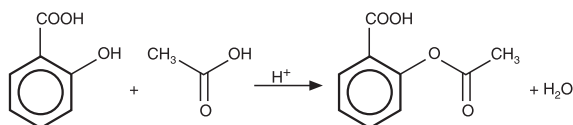
### 23. UnB-DF

Um aluno decidiu realizar um projeto de Química para sua escola, investigando o teor de iodo de potássio em uma marca de sal. Uma amostra de massa igual a 1,0 g do sal de cozinha foi dissolvida em água e o iodo foi precipitado na forma de iodeto de prata (AgI), conforme representado pelas seguintes equações:



Sabendo que a massa de iodeto de prata obtida foi de  $4,70 \times 10^{-5}$  g e considerando que  $M(\text{KIO}_3) = 214$  g/mol e  $M(\text{AgI}) = 235$  g/mol, calcule, **em gramas**, a massa de iodato de potássio presente em uma tonelada de sal. Despreze a parte fracionária de seu resultado, caso exista.

24. **U. Católica-DF** O ácido acetil-salicílico (AAS) é um dos medicamentos mais utilizados no mundo inteiro. Sua obtenção pode ser feita por meio da reação do ácido salicílico



mais o ácido acético, catalisada pela presença de um ácido forte.

Supondo que esta reação ocorra com um rendimento de 100%, determine a massa da aspirina produzida, quando se faz reagir 27,6 gramas do ácido salicílico com ácido acético suficiente.

Dados: C = 12

H = 1

O = 16

25. **UEMS** O deslustre de metais é uma reação química comum. A prata perde o lustre ao reagir com enxofre para formar um revestimento escuro de sulfeto de prata,  $\text{Ag}_2\text{S}$ . No processo, o alumínio reage com o  $\text{Ag}_2\text{S}$  formando sulfeto de alumínio ( $\text{Al}_2\text{S}_3$ ), deixando a Ag novamente lustrada. Supondo que uma peça de prata tenha 0,65 gramas de  $\text{Ag}_2\text{S}$  em sua superfície, a quantidade de alumínio necessária para sua completa limpeza é:
- a) 0,071 g      b) 8,96 g      c) 0,65 g      d) 5,97 g      e) 0,047 g
26. **UnB-DF** Neste século, uma das revoluções no trabalho agrícola foi a síntese de amônia a partir do nitrogênio e do hidrogênio gasosos, cuja equação química é dada abaixo.
- $$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$$
- Em relação às informações quantitativas que podem ser extraídas da equação apresentada, e consultando, quando necessário, a tabela periódica anexa, julgue os itens que se seguem.
- ( ) A equação indica que, para produzir 1 mol de amônia, são necessários 14 g de gás nitrogênio.
- ( ) Em 28 g de gás nitrogênio, há mais moléculas que em 4 g de gás hidrogênio.
- ( ) Se as quantidades iniciais de cada um dos reagentes forem superiores a  $10^{23}$  moléculas mas não obedecerem às proporções indicadas na equação, não haverá formação de amônia.
- ( ) Os coeficientes da equação apresentada indicam que, para cada 1 g de nitrogênio que reage, são obtidos 2 g de amônia.
27. **U. Católica-DF** Uma prática muito comum na agricultura é a utilização de cal virgem, na correção da acidez do solo a ser usado para o plantio. A cal virgem, jogada ao solo, entra em contato com a água, produzindo a cal hidratada, de acordo com a equação abaixo:
- $$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$$
- Se, na correção de um solo ácido, foram utilizados 15 gramas de cal virgem, que apresenta 60% em massa de CaO, a massa de cal hidratada obtida será de aproximadamente:
- a) 11,9 g      d) 0,1 g  
b) 9,0 g      e) 30,0 g  
c) 19,5 g
28. **UFPB** O ácido ascórbico, a vitamina C, muito usado como remédio na prevenção e tratamento dos resfriados mais comuns, apresenta a seguinte composição percentual em massa: 40,92% de carbono, 4,58% de hidrogênio e 54,50% de oxigênio. Em relação ao ácido ascórbico, é incorreto afirmar que:
- a) sua fórmula molecular é  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ;  
b) ele tem massa molar igual a 176 g/mol;  
c) sua massa molecular é 176 g/mol.  
d) sua fórmula mínima é  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$ .  
e) a massa de um mol de sua fórmula mínima é 88 g/mol.
29. **Unifor-CE** A quantidade de água produzida pela combustão completa de 40 g de hidrogênio gasoso é de:
- a) 1 mol      d) 40 mol  
b) 4 mol      e) 100 mol  
c) 20 mol
30. **U. Potiguar-RN** A amônia, usada na fabricação de fertilizantes para gramados e jardins, é fabricada pela reação de nitrogênio do ar com hidrogênio. A equação para a reação é:
- $$\text{H}_{2(\text{g})} + \text{N}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{NH}_{3(\text{g})}$$
- A massa, em gramas, de amônia, formada pela reação de 1,34 mol de  $\text{N}_2$  é:
- a) 22,8      c) 45,6  
b) 34,0      d) 17,0



31. **U. Uberaba-MG/Pias** O ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) é corrosivo, usado na fabricação de fertilizantes e de explosivos nitrogenados. Numa experiência de desenvolvimento de novo fertilizante, recolheu-se, num béquer, amostra de 31,5 g de ácido nítrico.

A porcentagem de nitrogênio na molécula do ácido é de:

- a) 8,82%      b) 22,2%      c) 44,4%      d) 33,4%

32. **F.M. Triângulo Mineiro-MG** O magnésio é um elemento essencial aos vegetais verdes, já que é um dos constituintes da clorofila. Os vegetais retiram íons de magnésio do solo e dos fertilizantes que lhe são adicionados.

A deficiência em íons de magnésio torna as folhas amareladas. Para solucionar esse problema, adiciona-se o  $\text{MgO}$  ao solo. Em 100 g de  $\text{MgO}$ , a massa de Mg e de O é, em gramas, respectivamente.

- a) 60 e 40.      b) 48 e 32.      c) 24 e 16.      d) 30 e 70.      e) 45 e 55.

Dado: Massa Molar

Mg = 24 g/mol

O = 16g/mol

33. **Univali-SC** A dose diária recomendada do elemento cálcio para um adulto é de 800 mg. Suponha certo complemento nutricional à base de casca de ostras que seja 100% de  $\text{CaCO}_3$ . Se um adulto tomar diariamente dois tablets desse suplemento de 500 mg cada, qual a porcentagem de cálcio da quantidade recomendada essa pessoa está ingerindo?

Massas molares (g/mol) Ca .... 40 O .... 16 C .... 12

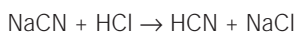
- a) 25%      b) 40%      c) 80%      d) 50%      e) 125%

34. **U.F. Pelotas-RS**

O ácido cianídrico e os cianetos de sódio e potássio são considerados venenos clássicos da toxicologia.

O primeiro, também chamado ácido prússico, foi utilizado como gás de combate durante a Primeira Grande Guerra, sendo empregado posteriormente nos assassinatos coletivos, nos campos de concentração ou de extermínio, como Dachau e Auschwitz, durante a Segunda Guerra.

O ácido cianídrico é produzido a partir dos cianetos de sódio ou potássio em meio ácido (ex.: ácido clorídrico) conforme a reação:



LORIN, Lourival. Toxicologia. São Paulo, Manole, p. 64, adaptado.

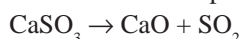
Dadas as massas atômicas H = 1; C = 12; N = 14; Na = 23; K = 39; Cl = 35,5, de acordo com o texto e seus conhecimentos de História, pode-se afirmar que:

- I. a mesma massa dos dois sais produz igual quantidade de ácido cianídrico;  
II. a partir de uma mesma massa dos dois sais, o cianeto de sódio produz maior quantidade de ácido cianídrico;  
III. na 2ª. Guerra Mundial, no Brasil, havia o Estado Novo, dirigido por Getúlio Vargas, que se aliou também à União Soviética de Joseph Stalin, para combater os Nacionais Socialistas de Hitler.

Está(ão) correta(s):

- a) apenas as afirmativas I e II;      d) todas as afirmativas;  
b) apenas as afirmativas I e III;      e) apenas a afirmativa I.  
c) apenas as afirmativas II e III;

35. **FEI-SP** Na decomposição térmica de 60 Kg de sulfito de cálcio segundo a equação:

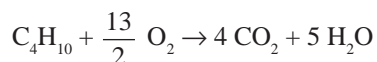


Foram produzidos 24 Kg de gás sulfuroso. O rendimento da reação foi de aproximadamente:

Dados: Ca = 40; S = 32; O = 16

- a) 38%      b) 40%      c) 60%      d) 75%      e) 86%

36. Mackenzie-SP



O volume de ar, medido nas C.N.T.P., necessário para a combustão completa de 232,0 g de butano, é:

Dados: massa molar (g/mol): C = 12; O = 16; H = 1

Considerar a composição do ar (em volume) = 20% de oxigênio e 80% de nitrogênio

- a) 582,4 ℓ      b) 2912,0 ℓ      c) 130,0 ℓ      d) 728,0 ℓ      e) 448,0 ℓ

37. Unifor-CE O dióxido de carbono utilizado em extintores de incêndio pode ser obtido como subproduto da transformação de calcário ( $\text{CaCO}_3$ ) em cal viva ( $\text{CaO}$ ).

Para se obter 0,88 kg de dióxido de carbono, a massa de  $\text{CaCO}_3$  que deve reagir completamente é:

- a) 1,0 kg      b) 2,0 kg      c) 3,0 kg      d) 4,0 kg      e) 5,0 kg

38. UFSE Uma das principais causas do aumento do efeito estufa é o aumento da quantidade de  $\text{CO}_2$ , proveniente da queima de combustíveis fósseis.

Supondo que uma gasolina seja composta apenas por heptano ( $\text{C}_7\text{H}_{16}$ ), a quantidade, em kg, de  $\text{CO}_2$  produzido pela queima completa de 10 litros dessa gasolina é aproximadamente de:

Dados

Massas molares (g/mol)

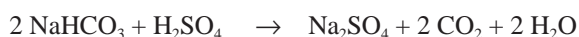
$\text{C}_7\text{H}_{16}$  ..... 100

$\text{CO}_2$  ..... 44

Densidade do heptano: 0,70 g/mL

- a) 3      b) 7      c) 22      d) 31      e) 49

39. UFRN O bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) é utilizado na fabricação do extintor de incêndio que produz espuma. Nesse extintor, existe bicarbonato de sódio sólido e uma solução de ácido sulfúrico, em compartimentos separados. Quando o extintor é acionado, o bicarbonato de sódio e o ácido sulfúrico se misturam e reagem segundo a equação:



Se 196 g de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  reagem em solução, com suficiente  $\text{NaHCO}_3$ , o volume de  $\text{CO}_2$  gasoso liberado (em litros), nas CNTP, é de:

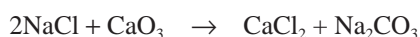
- a) 4,48 L      b) 8,96 L      c) 44,8 L      d) 89,6 L

40. U.E. Maringá-PR O principal componente do cimento do tipo Portland é a cal virgem, nome popular do óxido de cálcio. Esse composto, quando hidratado, forma o hidróxido de cálcio, também conhecido como cal apagada. O volume de água necessário para reagir estequiometricamente com  $18 \cdot 10^{23}$  molécula de cal virgem é, em mL, igual a...

Considere a densidade água igual a 1g/mL.

(Dados: Ca = 40; O = 16 e H = 1.)

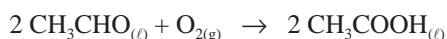
41. U. Uberaba-MG/Pias A barrilha é um importante insumo para a indústria química, tendo aplicações na fabricação de vidros, produtos de limpeza, entre outros. A barrilha é o carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), o qual é obtido segundo um processo industrial (processo SOLVAY), a partir de salmoura (solução aquosa de NaCl) e carbonato de sódio ( $\text{CaCO}_3$ ), segundo a reação:



Assinale a alternativa que representa o número de mols de NaCl necessários para produzir 1 tonelada (1.000 kg) de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ :

- a) 18.868      c) 9.434  
b) 19      d) 1.000

42. **UFRS** Num processo de produção de ácido acético borbulha-se oxigênio no acetaldeído ( $\text{CH}_3\text{CHO}$ ), a  $60^\circ\text{C}$ , na presença de acetato de manganês II como catalisador

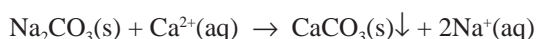


Num ensaio de laboratório para esta reação opera-se no vaso de reação com 22,0 gramas de  $\text{CH}_3\text{CHO}$  e 16,0 gramas de  $\text{O}_2$ . Quantos gramas de ácido acético são obtidos nesta reação a partir destas massas de reagentes e qual o reagente limitante, ou seja, o reagente que é completamente consumido?

	Massa de $\text{CH}_3\text{COOH}$ obtida	Reagente limitante
a)	15,0 g	$\text{CH}_3\text{CHO}$
b)	30,0 g	$\text{O}_2$
c)	30,0 g	$\text{CH}_3\text{CHO}$
d)	60,0 g	$\text{O}_2$
e)	120,0 g	$\text{CH}_3\text{CHO}$

43. **U.F. Santa Maria-RS** No tratamento de águas, utiliza-se o carbonato de sódio para remover a dureza da água causada pela presença dos íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$

O cálcio é removido de acordo com a equação ajustada:



Partindo-se de 2,12 kg de carbonato de sódio e supondo-se que todo o  $\text{Ca}^{2+}$  tenha reagido, a massa de carbonato de cálcio que se obtém é, em kg:

- a) 0,5                      b) 1,0                      c) 2,0                      d) 1001                      e) 2002

44. **Cesgranrio** O efeito altamente tóxico do cianeto, ao ser ingerido por via oral, deve-se à sua reação com o ácido clorídrico produzido pelo suco gástrico e que dá origem ao ácido cianídrico, um veneno fatal em quantidades superiores a 0,062 g.

A massa mínima, em gramas, de cianeto de potássio (KCN) capaz de produzir a quantidade de ácido cianídrico no valor citado acima é igual a:

- a) 0,30                      b) 0,25                      c) 0,20                      d) 0,15                      e) 0,10

45. **UFR-RJ** Para plantar uma determinada cultura tem-se que acertar a quantidade de íons  $\text{H}^+$  do solo, acrescentando-se uma quantidade de carbonato de cálcio.

- a) Qual a massa de carbonato de cálcio necessária para a obtenção de 168 g de óxido de cálcio, a fim de fazer o acerto da concentração de  $\text{H}^+$  do solo?  
b) Qual o volume de  $\text{CO}_2$ , obtido nas CNTP?

46. **U. Alfenas-MG** Dada a reação realizada a  $25^\circ\text{C}$  e 1 atm:  $\text{HNO}_3 + \text{P}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$ , qual o volume de NO produzido a partir de 37,2 g de  $\text{P}_4$ ?

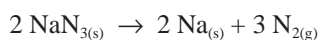
- a) 60,0 L                      b) 20,0 L                      c) 24,5 L                      d) 49,0 L                      e) 14,4 L

Massas molares (g/mol): P = 31; N = 14; O = 16

Volume molar a  $25^\circ\text{C}$  e 1 atm = 24,5 L/mol

47. **U.F. Santa Maria-RS** Ao saírem do supermercado, Gabi e Tomás avistaram uma exposição de carros em cujos acessórios de segurança se destacava o airbag.

O airbag é inflado quando o nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) é produzido através do azoteto de sódio, em condições especiais. Uma das reações envolvidas nesse processo é



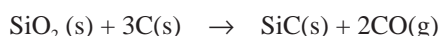
Considerando CNTP e volume molar 22,7 L, a massa de azoteto de sódio necessária para inflar um airbag de 10 L com nitrogênio, conforme a equação dada, é, aproximadamente:

- a) 0,19 g                      b) 1,9 g                      c) 19 g                      d) 130 g                      e) 68 g

48. **FUVEST-SP** Recentemente, na Bélgica, descobriu-se que frangos estavam contaminados com uma dioxina contendo 44%, em massa, do elemento cloro. Esses frangos apresentavam, por kg,  $2,0 \times 10^{-13}$  mol desse composto, altamente tóxico. Supondo que um adulto possa ingerir, por dia, sem perigo, no máximo  $3,23 \times 10^{-11}$  g desse composto, a massa máxima diária, em kg de frango contaminado, que tal pessoa poderia consumir seria igual a:
- Dados: 1 mol da dioxina contém  
4 mols de átomos de cloro.  
massa molar do cloro (Cl) = 35,5 g/mol
- a) 0,2                      b) 0,5                      c) 1                      d) 2                      e) 3

49. **ITA-SP** A calcinação de 1,42 g de uma mistura sólida constituída de  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{MgCO}_3$  produziu um resíduo sólido que pesou 0,76 g e um gás. Com estas informações, qual das opções a seguir é a relativa à afirmação **CORRETA**?
- a) Borbulhando o gás liberado nesta calcinação em água destilada contendo fenolftaleína, com o passar do tempo a solução irá adquirir uma coloração rósea.
- b) A coloração de uma solução aquosa, contendo fenolftaleína, em contato com o resíduo sólido é incolor.
- c) O volume ocupado pelo gás liberado devido à calcinação da mistura, nas CNTP, é de 0,37 L.
- d) A composição da mistura sólida inicial é 70% (m/m) de  $\text{CaCO}_3$  e 30% (m/m) de  $\text{MgCO}_3$ .
- e) O resíduo sólido é constituído pelos carbetos de cálcio e magnésio.

50. **UFSE** Carbeto de Silício,  $\text{SiC}$ , carborundum, usado como abrasivo, é obtido pela reação representada pela equação:



Considere os seguintes experimentos, onde foram submetidas à reação, massas diferentes de  $\text{SiO}_2$  e C:

Experimento	Massas $\text{SiO}_2$ (g)	Massa C (g)
I	3,0	2,0
II	3,0	4,0
III	4,0	2,4

Dados:

Massas molares (g/mol)

$\text{SiO}_2$  ..... 60

$\text{SiC}$  ..... 40

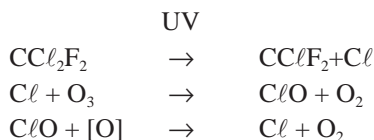
C ..... 12

Em relação à massa de carbeto de silício obtida pode-se afirmar que:

- a) a maior massa de  $\text{SiC}$  é obtida no experimento II;
- b) a menor massa de  $\text{SiC}$  é obtida no experimento III;
- c) massas iguais de  $\text{SiC}$  são obtidas nos experimentos I e II;
- d) massas iguais de  $\text{SiC}$  são obtidas nos experimentos I e III;
- e) massas iguais de  $\text{SiC}$  são obtidas nos experimentos II e III.
51. **Unifor-CE** O aquecimento de uma mistura constituída por 100 g de óxido de cobre (II) e 100 g de carbono produziu 80 g de cobre e 28 g de dióxido de carbono. Logo, sobraram sem reagir:
- a) 11 g de óxido de cobre (II).                      d) 92 g de óxido de cobre (II).
- b) 20 g de óxido de cobre (II).                      e) 92 g de carbono.
- c) 83 g de carbono.

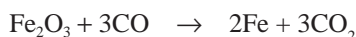
52. **PUC-RJ** Qual a massa de enxofre, em quilogramas, necessária para a obtenção de 2.000 kg de ácido sulfúrico, supondo um rendimento de 100%?
- a) 100 kg      b) 128 kg      c) 200 kg      d) 320 kg      e) 640 kg
53. **U. Alfenas-MG** Hematita (trióxido de ferro) e siderita ( $\text{FeCO}_3$ ) são minérios importantes a partir das quais se obtém ferro metálico. Partindo-se de 500 g de uma mistura de hematita e siderita, na proporção em massa de 1:4, respectivamente, qual a quantidade máxima de ferro que seria possível obter? Considere que esta mistura esteja seca e que não haja impurezas.
- a) 263 g      d) 70 g  
b) 400 g      e) 228 g  
c) 193 g
- Massas molares (g/mol): Fe = 56; O = 16; C = 12

54. **UECE** Uma das principais causas de câncer de pele é a exposição excessiva aos raios solares, que, nos dias atuais, vem aumentando devido à maior incidência da radiação ultravioleta que atinge a superfície da terra. Este fato acontece porque está havendo diminuição da camada de ozônio, devido aos poluentes lançados na atmosfera. Os principais responsáveis pela destruição da camada de ozônio são o clorofluorocarbonos. Um deles é o  $\text{CCl}_2\text{F}_2$ , usado como propelente de spray que destrói o ozônio através das reações:



Um único átomo de cloro destrói 100.000 moléculas de ozônio. Se 484 mil quilos deste poluente forem jogados na atmosfera reagindo totalmente conforme as equações acima, a quantidade de ozônio destruído, em toneladas, será de:

- a) 19,2 milhões      c) 48,4 milhões  
b) 2,5 bilhões      d) 4,84 bilhões
55. **Unifor-CE** A produção de  $\text{SO}_2$ , importante gás industrial, se dá pela combustão do enxofre. Para a obtenção de 64 t desse gás, a quantidade mínima de enxofre necessária em um processo ideal que tenha rendimento total é de:
- a) 16 t      d) 160 t  
b) 32 t      e) 640 t  
c) 64 t
56. **U. Alfenas-MG** O processo de obtenção do ferro envolve a redução da hematita,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , nos altos-fornos das usinas siderúrgicas. A reação que ocorre é:



Admitindo que a reação tenha um rendimento de 90%, a massa de hematita necessária para a produção de 7,56 toneladas de ferro é: (Massas atômicas: Fe = 56u; O = 16u; C = 12u)

- a) 1,2 ton      d) 12,0 ton  
b) 6,0 ton      e) 15,0 ton  
c) 10,8 ton



## CÁLCULOS QUÍMICOS

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. C – E – C – E

2. C – C – C – E

3. c

4. e

5. a

6. c

7. d

8. a

9. e

10. e

11. E – E – C – E

22. a) Os metais apresentam-se, em geral, brilhantes, densos, maleáveis, etc...

b)  $1 \text{ FeO(s)} + 1 \text{ CO(g)} \rightarrow 1 \text{ Fe(s)} + 1 \text{ CO}_2\text{(g)}$ 

72 g    56 g

1 mol de FeO(s) (72 g) produz 56 g de Fe(s)

como as amostras devem conter a mesma massa, então:

 $1 \text{ Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{ CO(g)} \rightarrow 1 \text{ Fe(s)} + 3 \text{ CO}_2\text{(g)}$ 

160    112

72    x

X = 50,4g de Fe(s)

c) o principal subproduto da produção do ferro metálico é  $\text{CO}_2$ 

23. 42

24. 36

25. e

26. V – F – F – F

27. a

28. c

29. c

30. c

31. b

32. a

33. d

34. c

35. d

36. b

37. c

38. b

39. c

40. 54

12. a

13. a

14. b

15. d

16. c

17. b

18. e

19. a

20.  $04 + 08 = 12$ 

21. E – C – C – E

41. a

42. c

43. c

44. d

45. a) 300 g  $\text{CaCO}_3$ b) 67,2 e  $\text{CO}_2$ 

46. d

47. c

48. b

49. d

50. d

51. c

52. e

53. a

54. e

55. a

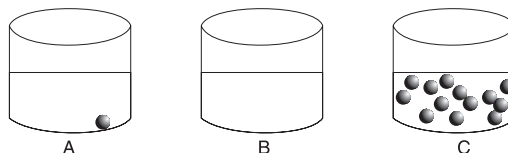
56. d

[Voltar](#)



## SOLUÇÕES

1. **UFMS** Um único cristal de um sólido é adicionado a um béquer contendo uma solução daquele mesmo sólido. Considerando as situações abaixo, é correto afirmar que:



01. a situação B aconteceria caso a solução inicial fosse insaturada;  
 02. a situação B aconteceria caso a solução inicial fosse saturada;  
 04. a situação A ocorreria caso a solução inicial fosse saturada;  
 08. ocorreria o demonstrado em C caso a solução inicial estivesse supersaturada;  
 16. caso a solução inicial estivesse insaturada, poderíamos observar a situação A após a adição do cristal.

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

2. **UEMS** A água é um líquido essencial à vida, e o ideal é beber-se 3 litros diários. Sabendo-se que um indivíduo bebe este volume de água diariamente, e admitindo-se que a densidade da água é de  $1 \text{ g/cm}^3$  a  $25^\circ\text{C}$ , quantas moléculas de água são ingeridas diariamente pelo indivíduo. (Número de avogadro:  $6,02 \cdot 10^{23}$ )

- a)  $1,003 \times 10^{26}$                       d)  $1,003 \times 10^{23}$   
 b)  $1,806 \times 10^{27}$                       e)  $1,806 \times 10^{24}$   
 c)  $2,003 \times 10^{26}$

3. **Unifor-CE** “Em um colóide, a fase X se mantém estável por terem as partículas coloidais Y obtida pela absorção de íons da solução dispersante, ou então, pela própria Z dos constituintes da fase dispersa.”

Completa-se o texto acima substituindo-se X, Y e Z, respectivamente, por:

- a) dispersa – forma esférica – ionização  
 b) sólida – forma esférica – dissociação  
 c) dispersa – carga elétrica – ionização  
 d) líquida – forma esférica – dissociação  
 e) dispersa – carga elétrica – polimerização

4. **UFSE** A tabela seguinte fornece dados sobre a solubilidade do KCl em diversas temperaturas.

Analisando essa tabela pode-se prever que a adição de 60 g de KCl em 200 g de água sob temperatura constante de  $50^\circ\text{C}$  formará uma solução aquosa ..... e ..... corpo de fundo. Resfriando-se o sistema a  $10^\circ\text{C}$ , a solução se apresentará ..... e ..... corpo de fundo.

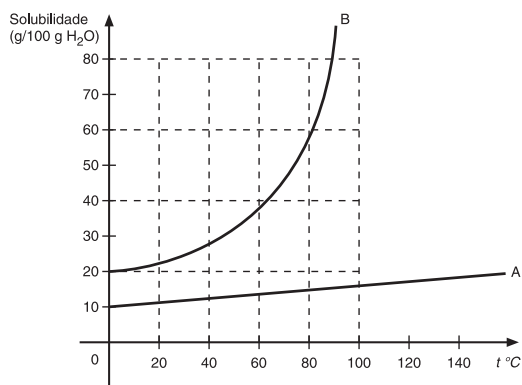
Para completar corretamente o texto, as lacunas devem ser preenchidas, na ordem em que aparecem, por:

- a) saturada – sem – insaturada – com                      d) insaturada – sem – insaturada – sem  
 b) insaturada – sem – saturada – sem                      e) saturada – com – saturada – com  
 c) insaturada – sem – saturada – com

Temperatura ( $^\circ\text{C}$ )	Solubilidade (g de KCl / 100 g de água)
20	30
40	35
60	40
80	45

5. **UFR-RJ** Observe o gráfico abaixo e responda às questões que se seguem.

- Qual a menor quantidade de água necessária para dissolver completamente, a 60°C, 120 g de B?
- Qual a massa de A necessária para preparar, a 0°C, com 100 g de água, uma solução saturada (I) e outra solução insaturada (II) ?



6. **U. Alfenas-MG** Adicionou-se 1,360 g de sulfato de cálcio a 200 mL de água, obtendo-se uma solução X. O sólido não dissolvido foi separado por filtração e, depois de seco, pesado. Quantos gramas de sulfato de cálcio são recuperados depois da filtração?

- 1,224 g
- 1,360 g
- 5,10 g
- 0,136 g
- 1,088 g

Massa molar (g/mol):  $\text{CaSO}_4 = 136$ ; solubilidade do  $\text{CaSO}_4 = 5 \cdot 10^{-3}$  mol/L de água

7. **Univali-SC**

Se colocarmos uma colher de aço inoxidável no gargalo de um refrigerante, ela é capaz de retardar a perda de gás? José Atílio Vanin, do Instituto de Química da USP, responde: "O gás contido no refrigerante é o gás carbônico ou dióxido de carbono. Na realidade o truque da colher no gargalo para retardar a perda de gás nem sempre funciona. Quando funciona é porque, adicionalmente, o refrigerante foi colocado na geladeira. Nessas condições, a solubilidade do gás carbônico aumenta muito. A 20°C a solubilidade do dióxido de carbono em água pura é da ordem de 0,86 L por litro de água. A 0°C, ela praticamente dobra, passando ao valor de 1,7 L por litro de água. Portanto, a manutenção do gás no refrigerante deve ser atribuída a um efeito de temperatura e não a possíveis efeitos de ligas metálicas. Em soluções contendo sais ou açúcares, a solubilidade do gás carbônico é menor do que em água pura. Assim, a solução contendo 60 g/L de cloreto de sódio (sal de cozinha) a solubilidade do dióxido de carbono diminui em aproximadamente 25%. A tendência de variação de solubilidade com a temperatura se mantém".

Folha de São Paulo, 11 de maio de 1990.

Em resposta à pergunta feita, o professor Vanin afirma que:

- a colher no gargalo da garrafa retarda a perda de gás do refrigerante;
- o abaixamento da temperatura provoca um efeito na superfície da colher de aço, que retarda a saída do gás;
- a quantidade de gás carbônico que se dissolve em água pura é menor do que em soluções com sal de cozinha;
- a solubilidade do gás carbônico em água pura aumenta com o aumento da temperatura;
- a solubilidade do gás carbônico em água pura a 0°C é quase duas vezes maior que a 20°.

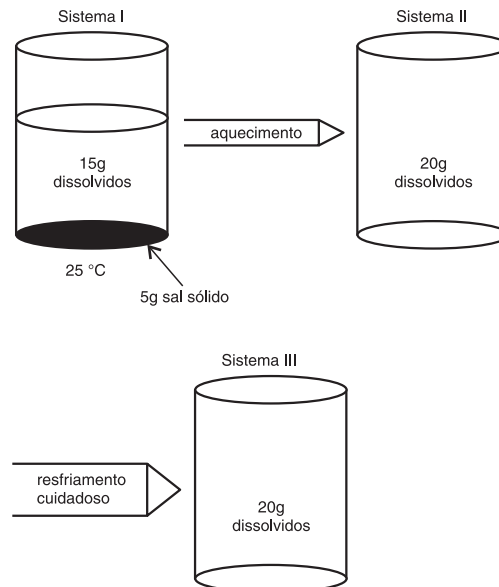
8. **UEMS** Considere as soluções aquosas das seguintes substâncias:

- sulfeto de cálcio a 0,3 mol/l
- hidróxido de cálcio a 0,2 mol/l

Sobre essas soluções, assinale a alternativa correta:

- A solução I apresenta concentração 0,3 mol/l, em íons sulfetos.
- A solução II tem maior concentração em cátions, em mol/l.
- A soluções I e II apresentam as mesmas concentrações em cátions, em mol/l.
- A solução I apresenta concentração 0,6 mol/l, em ânions.
- As duas soluções apresentam ânion em comum, em solução.

9. Univali-SC Observe a sequência abaixo:



Analise, agora, as seguintes afirmações.

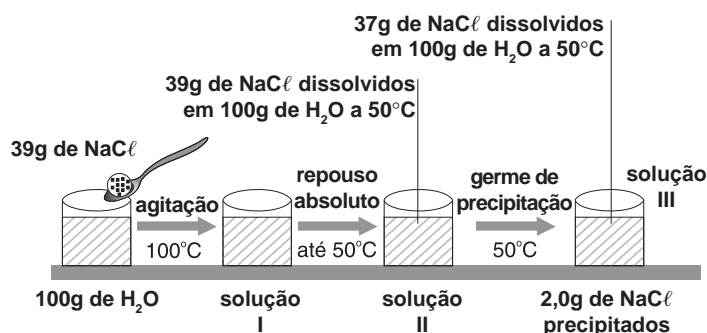
- I. A 25°C, a solubilidade do sal é de 20 g/100 g de H<sub>2</sub>O.
- II. O sistema III é uma solução supersaturada.
- III. O sistema I é uma solução insaturada.
- IV. Colocando-se um cristal de sal no sistema III, este se transformará rapidamente no sistema I.

Estão corretas as afirmações:

- a) I e III      b) II e IV      c) I e II      d) I, II e III      e) II, III e IV

10. UEMS Sabendo que a densidade de uma solução é 0,789 g/ml, qual é a massa, em gramas, contida em 75 ml desta solução?
- a)  $7,8 \times 10^{-2}$  g      d) 592 g  
b) 75 g      e) 59,2 g  
c) 0,789 g

11. UECE A 50°C o coeficiente de solubilidade do NaCl é 37 g de NaCl por 100 g de H<sub>2</sub>O; a 100°C é de 39,8g de NaCl por 100 g de H<sub>2</sub>O. A figura abaixo ilustra a dissolução de 39 g de NaCl em 100 g de H<sub>2</sub>O a 100°C. Deixando-se o sistema resfriar em repouso absoluto até 50°C, todo o NaCl continua dissolvido. Acrescentando ao sistema um cristal de NaCl (germe de precipitação) ocorre a precipitação de 2,0 g de NaCl.



I, II e III são, respectivamente, soluções:

- a) supersaturada, insaturada, saturada  
b) insaturada, supersaturada, saturada  
c) saturada, supersaturada, insaturada  
d) insaturada, saturada, supersaturada

3



GABARITO

IMPRIMIR

[Voltar](#)

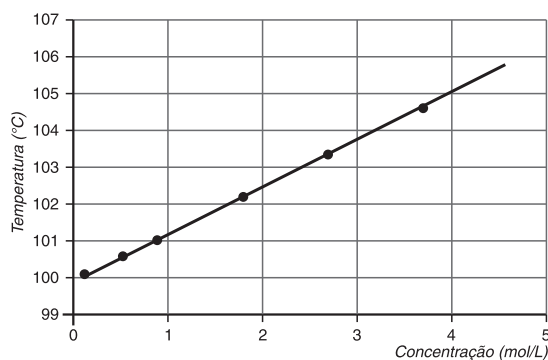
QUÍMICA - Soluções

[Avançar](#)

12. **Unifor-CE** O gráfico ao lado dá as temperaturas de ebulição de soluções aquosas de NaCl a várias concentrações:

A partir dessa curva pode-se estimar as temperaturas de ebulição de soluções de outros sais. Uma solução aquosa 2,0 mol/L de  $\text{MgCl}_2$  apresentará temperatura de ebulição aproximadamente igual a:

- a) 105,0  
b) 103,7  
c) 102,3  
d) 101,2  
e) 100,0



13. **U. Alfenas-MG** O ácido acetilsalicílico é um analgésico que pode ser encontrado em comprimidos ou em solução. Um comprimido analgésico tem massa de 500 mg, sendo cerca de 90% constituído de ácido acetilsalicílico.

Sendo assim, qual o volume de uma solução de ácido acetilsalicílico a 2,5 mol/L que apresenta a mesma massa de ácido que esta presente em dois comprimidos de analgésico?

- a) 4,0 mL      b) 8,0 mL      c) 2,0 mL      d) 1,0 mL      e) 6,0 mL

Fórmula molecular do ácido acetilsalicílico:  $\text{C}_8\text{H}_7\text{O}_2\text{COOH}$

Massas molares (g/mol): C = 12; H = 1; O = 16

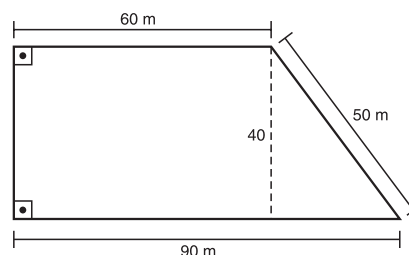
14. **UERJ** Um fertilizante de larga utilização é o nitrato de amônio, de fórmula  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

Para uma determinada cultura, o fabricante recomenda a aplicação de 1 L de solução de nitrato de amônio de concentração  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$  por  $\text{m}^2$  de plantação.

A figura abaixo indica as dimensões do terreno que o agricultor utilizará para o plantio.

A massa de nitrato de amônio, em quilogramas, que o agricultor deverá empregar para fertilizar sua cultura, de acordo com a recomendação do fabricante, é igual a:

- a) 120      b) 150      c) 180      d) 200



15. **U. Caxias do Sul-RS** Em algumas situações do dia-a-dia, pode-se perceber que a solubilidade de uma substância numa massa fixa de solvente depende das condições do meio. Em função desse fato, é possível construir quadros que relacionam a solubilidade de uma substância a temperaturas diferentes.

Examine o quadro a seguir:

Após o exame do quadro, considere as afirmações:

I. A solução aquosa B, de concentração 488 g/L, deixa de ser saturada quando aquecida a  $60^\circ\text{C}$ .

II. Nem todas as substâncias são mais solúveis em água mais quente.

III. A uma dada temperatura, o coeficiente de solubilidade de um soluto é a quantidade máxima que se dissolve numa quantidade padrão de solvente.

IV. A solubilidade de uma substância em determinado solvente independe da temperatura. É certo concluir que:

- a) apenas a I e a II estão corretas;  
b) apenas a I e a III estão corretas;  
c) apenas a II e a III estão corretas;  
d) apenas a II e a IV estão corretas;  
e) apenas a III e a IV estão corretas.

Substância	Solubilidade em água (g/L)	
	$40^\circ\text{C}$	$60^\circ\text{C}$
A	2.380	2.870
B	488	453
C	12	22

16. **U. Caxias do Sul-RS** Para preparar 400 cm<sup>3</sup> de solução M/4, a quantidade necessária de sulfato de amônio é:

- a) 10,0 g      b) 11,2 g      c) 13,2 g      d) 15,3 g      e) 16,0 g

17. **U. Católica-DF** Com a Revolução Industrial, ocorreu no mundo inteiro um aumento considerável da produção de CO<sub>2</sub> pelas indústrias, automóveis, entre outros. Em função disso, a concentração deste gás na atmosfera, nos dias de hoje, é muito maior do que há 100 anos. Supondo que a concentração deste gás na atmosfera no ano de 1900 era de 0,022 g por litro e que ocorreu um aumento de 55% da concentração do gás na atmosfera nos dias de hoje, determine a concentração molar deste gás. Multiplique seu resultado por 10<sup>5</sup> e considere somente números inteiros na resposta.

Dados: C = 12 O = 16

18. **U. Católica-DF** Uma solução é uma mistura homogênea constituída por soluto e solvente. A concentração da solução pode ser expressa por várias unidades como: mol/L, g/L, % (porcentagem) de soluto na solução e etc.

Baseado no texto e no problema a seguir julgue cada afirmativa, conforme Verdadeira (V) ou Falsa (F).

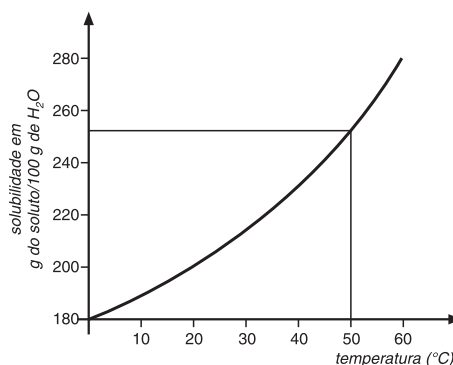
Se em um recipiente de capacidade de 2 litros foram colocados 20 g de NaOH puro e água suficiente para 1 (um) litro de solução podemos concluir que:

- ( ) Se aquecermos a solução acima até eliminarmos 500 mL de água a concentração da solução aumenta.  
 ( ) Se retirarmos uma alíquota (porção) de 200 mL da solução inicial, a concentração da solução da alíquota fica reduzida a 1/5 da solução inicial.  
 ( ) Se dobrarmos o volume da solução inicial com água, alteramos o número de mols do soluto.  
 ( ) Em 100 mL da solução inicial encontramos 2 g de NaOH.  
 ( ) A solução inicial possui uma concentração de 10 gramas por litro.

19. **Unifor-CE** O gráfico seguinte dá a solubilidade em água do açúcar de cana em função da temperatura.

Adicionou-se açúcar a 100 g de água a 50°C até não mais o açúcar se dissolver. Filtrou-se a solução. O filtrado foi deixado esfriar até 20°C. Qual a massa aproximada de açúcar que precipitou (restou insolúvel)?

- a) 100 g    b) 80 g    c) 50 g  
 d) 30 g    e) 20 g



20. **UFBA** O limite máximo de poluição do ar por monóxido de carbono, CO, é alcançado quando a concentração desse gás atinge 4,6 x 10<sup>-2</sup> g/m<sup>3</sup> de ar. Considere a massa molar média do ar (N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>) 28,9 g.

Com base nessas informações e nos conhecimentos sobre soluções, fases da matéria e constantes moleculares, pode-se afirmar:

01. CO, N<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> formam uma solução.  
 02. CO é responsável pelo fenômeno da chuva ácida.  
 04. 1,0 x 10<sup>23</sup> é o número de moléculas de CO por m<sup>3</sup> de ar, no limite máximo de poluição.  
 08. CO (ponto de ebulição – 191,5 °C) é separado do oxigênio (ponto de ebulição – 182,95 °C), após liqüefeitos, por destilação fracionada.  
 16. A concentração de 2,0 x 10<sup>-6</sup> mol/L de CO, no ar, ultrapassa o limite máximo de poluição.  
 32. A densidade do CO em relação ao ar é, aproximadamente, igual a 1,0.  
 64. A concentração aproximada da solução resultante da mistura de 1,0m<sup>3</sup> de ar contendo 4,6 x 10<sup>-2</sup>g de CO com 3,0m<sup>3</sup> de ar contendo 6,6 x 10<sup>-2</sup> g de CO/m<sup>3</sup> é de 2,5 x 10<sup>-2</sup> g de CO/m<sup>3</sup> de ar.

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

21. **UFF-RJ** Dissolveu-se 4,6 g de NaCl em 500 g de água “pura”, fervida e isenta de bactérias. A solução resultante foi usada como soro fisiológico na assepsia de lentes de contacto.

Assinale a opção que indica o valor aproximado da percentagem, em peso, de NaCl existente nesta solução.

- a) 0,16 %      b) 0,32 %      c) 0,46 %      d) 0,91 %      e) 2,30 %

22. **F.M. Itajubá-MG** Num laboratório de análises clínicas A, determinou-se a taxa de glicose sanguínea de uma paciente X, sendo igual a 80 mg/dL de sangue.

Ao paciente X, num laboratório B, foi lhe informado que sua taxa sanguínea de glicose é de 4,44 mmol/L de sangue.

Concluimos que a taxa de glicose do paciente X é:

- a) maior no laboratório A;      d) menor no laboratório B;  
b) maior no laboratório B;      e) a mesma nos dois laboratórios.  
c) menor no laboratório A;

Saiba que:  $C_6H_{12}O_6 = 180$  g

23. **UFRS** Soluções de uréia,  $(NH_2)_2CO$ , podem ser utilizadas como fertilizantes. Uma solução foi obtida pela mistura de 210 g de uréia e 1.000 g de água. A densidade da solução final é 1,05 g/mL. A concentração da solução em percentual de massa de uréia e em mol/L, respectivamente é:

	Percentagem em massa	Concentração em mol/L
a)	17,4%	3,04
b)	17,4%	3,50
c)	20,0%	3,33
d)	21,0%	3,04
e)	21,0%	3,50

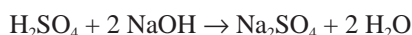
24. **UFSC** Qual a massa de  $Na_2SO_4$ , em gramas, necessária para preparar 100mL de uma solução 3,50 molar? Qual o volume de água, em mL, necessário para diluir 10 mL desta solução, transformando-a em 1,75 molar?

Some as respostas por você encontradas e arredonde o resultado para o inteiro mais próximo.

25. **UEMS** Um laboratorista preparou uma solução de NaOH e outra de HCl ambas de concentração aproximadamente  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ . A solução de NaOH foi padronizada com um padrão primário e determinou-se que a molaridade real do NaOH era de  $0,09 \text{ mol.L}^{-1}$ . Sabendo-se que na titulação de 5 mL de HCl, foram gastos 7 mL de NaOH padronizado, a molaridade real do HCl é:

- a)  $0,064 \text{ mol.L}^{-1}$       d)  $0,126 \text{ mol.L}^{-1}$   
b)  $0,071 \text{ mol.L}^{-1}$       e)  $1,26 \text{ mol.L}^{-1}$   
c)  $0,140 \text{ mol.L}^{-1}$

26. **U. Católica-DF** Na titulação de 40 ml de uma solução de soda cáustica (NaOH), de concentração 3 mol/l, foi utilizada uma solução de ácido sulfúrico de concentração 1,5 mol/l, de acordo com a equação química abaixo:



Com base nessas informações, é correto afirmar que o volume, em litros, do ácido utilizado na titulação da soda cáustica, é:

- a) 0,04 litros      d) 0,4 litros  
b) 0,06 litros      e) n.d.a.  
c) 0,12 litros



7

- 



IMPRIMIR

- 28. UFMA** O dióxido de enxofre é considerado um dos maiores poluentes industriais, e é adicionado frequentemente em sucos de frutas naturais, com a finalidade de eliminar microorganismos e prevenir oxidações.

Dados: O = 16 u; S = 32 u

- 29. UFRN** A concentração é uma característica importante das soluções e um dado necessário para seu uso no laboratório, na indústria e no cotidiano.

Diagram showing four identical beakers labeled I, II, III, and IV. Each beaker contains a liquid and a solid object. Beaker I: 500 mL liquid, 20,0 g solid. Beaker II: 1000 mL liquid, 20,0 g solid. Beaker III: 500 mL liquid, 40,0 g solid. Beaker IV: 1000 mL liquid, 60,0 g solid.

a) I                      b) II                      c) III                      d) IV

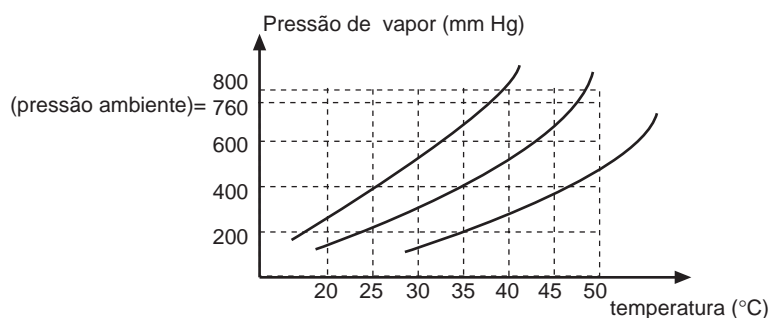
- Considere 100 mL de determinado suco em que a concentração de soluto seja  $0,4 \text{ mol.L}^{-1}$ . O volume de água, em mL, que deverá ser acrescentado para que a concentração do soluto caia para  $0,04 \text{ mol.L}^{-1}$ , será de:

- 

31. **UFR-RJ** Misturou-se 15 mL de uma solução  $\text{KClO}_3$  0,25 M com 35 mL de água. A concentração final da solução em molaridade é:  
a) 0,75 M      b) 0,075 M      c) 0,25 M      d) 0,025 M      e) 0,0075 M
32. **U. Caxias do Sul-RS** Um processo de evaporação de uma solução aquosa AB 0,05 molar foi interrompido após três horas, quando restavam 100 mL de uma solução aquosa 1,2 molar. O volume da solução inicial e o volume de água evaporada é, respectivamente:  
a) 1,5 L e 0,1 L    b) 2,1 L e 2,2 L    c) 2,4 L e 2,3 L    d) 2,0 L e 2,4 L    e) 2,5 L e 0,1 L
33. **Unioeste-PR** Qual o volume, em mililitros, de solução de ácido clorídrico concentrada (36,5%) necessário para neutralizar 4,8 gramas de hidróxido de sódio? Antes, veja os dados:  
Densidade da solução de  $\text{HCl}$  = 1,2 g/mL  
Massa atômicas: H = 1,0 g/mol    Na = 23,0 g/mol  
Cl = 35,5 g/mol    O = 16,0 g/mol
34. **UFRS** Em uma determinada amostra contendo ácido palmítico gastou-se 40,0 mL de  $\text{NaOH}$  0,250 mol/L para neutralizá-lo.  
Dados: Ácido palmítico =  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$   
Massa molecular = 256,00 u  
A quantidade, em gramas, de ácido encontrada é de:  
a) 0,13      b) 0,26      c) 1,28      d) 2,56      e) 6,40
35. **Unifor-CE** Uma bebida alcoólica contém 20,0% em massa de etanol e o resto é praticamente água. À temperatura de 20°C sua densidade é de 0,970 g/mL. A concentração dessa solução em mol/L, é:  
a) 0,24      b) 0,42      c) 2,4      d) 4,2      e) 6,0  
Dado:  
Massa molar do etanol: 46 g/mol
36. **Unifor-CE** Acrescentaram-se 90 g de glicose,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , a 90 g de água. A quantidade total, em mol de moléculas, da mistura resultante é:  
a) 1,0      b) 2,0      c) 3,5      d) 4,5      e) 5,5
37. **E.M. Santa Casa/Vitória-ES** Dispondo-se de 16,0 g de hidróxido de sódio puro e de 27,5 mL de ácido clorídrico (densidade = 1,15 g/cm<sup>3</sup> e Título (m/m') = 36,0%), qual a massa de cloreto de sódio que se poderá preparar supondo-se um rendimento de 100%?  
a) 12,15 g      d) 36,48 g  
b) 18,23 g      e) 47,87 g  
c) 24,31 g
38. **UFR-RJ** Misturando-se 100 mL de solução aquosa 0,1 molar de  $\text{KCl}$ , com 100 mL de solução aquosa 0,1 molar de  $\text{MgCl}_2$ , as concentrações de íons  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$  e  $\text{Cl}^-$  na solução resultante, serão, respectivamente,  
a) 0,05 M; 0,05 M e 0,1 M  
b) 0,04 M; 0,04 M e 0,12 M  
c) 0,05 M; 0,05 M e 0,2 M  
d) 0,1 M; 0,15 M e 0,2 M  
e) 0,05 M; 0,05 M e 0,15 M
39. **Unioeste-PR** Qual será a concentração em mol/L de uma solução salina preparada a partir da mistura de 500 mL de uma solução 175,5 g/L com 500 mL de outra com concentração 58,5 g/L ambas de  $\text{NaCl}$ ?  
Massas molares: Na = 23 g/mol  
Cl = 35,5 g/mol

40. **U.F. Santa Maria-RS** Para neutralizar totalmente 20 mL de vinagre, cujo teor de acidez, devido ao ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), é de 5 g%, o volume necessário de NaOH de concentração igual a 40 g/L é, em mL:  
a) 20,0      b) 16,6      c) 10,0      d) 100,0      e) 166,0
41. **UFPI** A remoção de ferrugem  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  com ácido oxálico- $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  ocorre de acordo com a reação:  
$$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O} + 6\text{H}^+$$
  
Indique quantos gramas de ferrugem podem ser removido com 500 mL de solução de ácido oxálico 0,10M:  
a) 1,3      b) 3,3      c) 8,0      d) 47,9      e) 79,8
42. **UFPI** Nos grandes centros urbanos, a água tratada recebe fluoreto de sódio como meio de prevenir a incidência de cárie dentária. Fabricantes de creme dental adicionam cerca de 1500 ppm desse composto nos seus produtos com a mesma finalidade.  
A partir dessas informações e dos conhecimentos sobre cálculos químicos, funções da química inorgânica e estudo de líquidos e sólidos, pode-se afirmar:  
a) A solução aquosa de fluoreto de sódio é má condutora da corrente elétrica.  
b) O íon fluoreto é isoeletrônico do íon cloreto.  
c) A composição centesimal do fluoreto de sódio varia com o método de obtenção.  
d) 1,0 mol de fluoreto de sódio contém  $3,01 \cdot 10^{23}$  cátions sódio.  
e) 1500 ppm de íons fluoreto correspondem a 1,5 g/L desse íon.
43. **UFR-RJ** Foram misturados 50 mL de solução aquosa 0,4 molar de ácido clorídrico, com 50 mL de solução de hidróxido de cálcio, de mesma concentração.  
a) Ao final da reação, o meio ficará ácido ou básico? Justifique sua resposta com cálculos.  
b) Calcule a concentração molar do reagente remanescente na mistura.
44. **UFPB** O permanganato de potássio,  $\text{KMnO}_4$ , é usado em banhos, para alívio da coceira e também como antisséptico no tratamento de doenças como catapora e impetigo. Esse medicamento encontra-se à venda nas farmácias na forma de comprimido de 100 mg que deve ser dissolvido em 1 L de água fervida. Na preparação do banho, uma mãe inadvertidamente dissolveu 10 comprimidos numa banheira contendo 5 L de água. Sendo essa solução imprópria para o banho terapêutico, o procedimento correto para torná-la adequada consiste em:  
a) evaporar metade da água;      d) diluir a solução;  
b) adicionar 10 L de água fervida;      e) reduzir o volume a 1/3 do volume inicial.  
c) adicionar 5 L de água fervida.
45. **UFBA** 100 mL de uma solução 1 mol/L de  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  são adicionados a 900 mL de uma solução 1/3 mol/L de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ .  
Determine, em gramas, o valor aproximado da massa do  $\text{PbSO}_4$  formado.  
Considera-se desprezível a perda de massa do  $\text{PbSO}_4$  por solubilidade.
46. **U. Alfenas-MG** Misturaram-se 200 mL de uma solução de  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , de concentração igual a 1,5 mol/L, com 300 mL de uma solução 3,0 molar do mesmo ácido. 10 mL da solução resultante foi utilizada para se fazer a titulação de 20 mL de uma solução de NaOH. A partir desses dados, qual a concentração da solução de NaOH em g/L?  
a) 510      b) 440      c) 74,5      d) 3,60      e) 144  
Massas molares (g/mol): Na = 23; O = 16; H = 1
47. **UFSE** 50 mL de uma solução aquosa 0,1 mol/L de cloreto de sódio foram adicionados a 50 mL de uma solução 0,1 mol/L de nitrato de prata. Houve precipitação de cloreto de prata (praticamente insolúvel em água). Na solução resultante a concentração do íon  $\text{Na}^+$ .  
a) e a do íon,  $\text{NO}_3^-$  se reduziram a metade;  
b) e a do íon  $\text{NO}_3^-$  dobraram;  
c) e a do íon  $\text{NO}_3^-$  são as mesmas das soluções originais;  
d) dobrou e a do íon  $\text{NO}_3^-$  se reduziu à metade;  
e) se reduziu à metade e a do íon  $\text{NO}_3^-$  dobrou.

48. **FATEC-SP** O gráfico a seguir mostra a variação da solubilidade do sal clorato de potássio ( $\text{KClO}_3$ ) em água, em função da temperatura:



Assinale a alternativa que apresenta interpretação correta do gráfico.

- a) O ponto A representa uma solução insaturada com corpo de fundo.
- b) O ponto B informa a solubilidade máxima do  $\text{KClO}_3$  a  $10^\circ\text{C}$ .
- c) Se for adicionada uma pequena quantidade de  $\text{KClO}_3$  à solução representada por B, esta não se dissolverá, mesmo com agitação.
- d) O ponto C representa uma solução supersaturada.
- e) Se a solução representada por B for aquecida a  $40^\circ\text{C}$  e agitada, formará corpo de fundo.

10



49. **Mackenzie-SP** Das substâncias abaixo, assinale a única que não é exemplo de solução verdadeira.

- a) Ar atmosférico filtrado
- b) Vinagre
- c) Água e óleo
- d) Álcool etílico  $94^\circ\text{G.L.}$
- e) Água mineral engarrafada

50. **FEI-SP** O gás sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ), produto da fermentação do esgoto chegou a atingir o elevado índice de  $0,4\text{ mg/L}$ , no rio Tietê. Tal índice expresso em molaridade, seria aproximadamente:

Dados:  $\text{H} = 1$  e  $\text{S} = 32$

- a)  $1,17 \cdot 10^{-5}$
- b)  $1,2 \cdot 10^{-4}$
- c)  $2,35 \cdot 10^{-5}$
- d)  $3,4 \cdot 10^{-4}$
- e)  $1,7 \cdot 10^{-4}$

51. **FEI-SP** No rótulo de uma garrafa de água mineral lê-se, entre outras coisas:

Conteúdo:  $1,5\text{L}$

Bicarbonato de cálcio:  $20\text{ ppm}$

Sabendo que  $\text{ppm} = \text{mg soluto/L solução aquosa}$ , qual é a massa de bicarbonato de cálcio, no conteúdo da garrafa:

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| a) $0,03\text{g}$ | d) $0,06\text{g}$ |
| b) $0,02\text{g}$ | e) $150\text{mg}$ |
| c) $0,01\text{g}$ |                   |

52. **ITA-SP** Um litro de uma solução aquosa contém  $0,30$  mols de íons  $\text{Na}^+$ ,  $0,28$  mols de íons  $\text{Cl}^-$ ,  $0,10$  mols de íons  $\text{SO}_4^{2-}$  e  $x$  mols de íons  $\text{Fe}^{3+}$ . A concentração de íons  $\text{Fe}^{3+}$  (em  $\text{mol/L}$ ) presentes nesta solução é

- a)  $0,03$       b)  $0,06$       c)  $0,08$       d)  $0,18$       e)  $0,26$

GABARITO

IMPRIMIR

53. **FUVEST-SP** Considere duas latas do mesmo refrigerante, uma na versão “diet” e outra na versão comum. Ambas contêm o mesmo volume de líquido (300 mL) e têm a mesma massa quando vazias. A composição do refrigerante é a mesma em ambas, exceto por uma diferença: a versão comum contém certa quantidade de açúcar, enquanto a versão “diet” não contém açúcar (apenas massa desprezível de um adoçante artificial). Pesando-se duas latas fechadas do refrigerante, foram obtidos os seguintes resultados:

amostra	massa (g)
lata com refrigerante comum	331,2
lata com refrigerante “diet”	316,2

Por esses dados, pode-se concluir que a concentração, em g/L, de açúcar no refrigerante comum é de, aproximadamente,

- a) 0,020      b) 0,050      c) 1,1      d) 20      e) 50
54. **U.F. São Carlos-SP** Uma “água dura” contém íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ , que interferem na ação do sabão e deixam um resíduo nas paredes de tanques e caldeiras. É possível “amolecer” uma “água dura” adicionando-se substâncias que retiram estes íons e liberam, em seu lugar, íons  $\text{Na}^+$ . Se uma “água dura” contém 0,010 mol/L de  $\text{Ca}^{2+}$  e 0,05 mol/L de  $\text{Mg}^{2+}$ , quantos mols de  $\text{Na}^+$  são necessários para substituir os íons de cálcio e magnésio em  $1,0 \times 10^3$  L desta água?
- a) 10.      b) 15.      c) 20.      d) 30.      e) 40.
55. **FATEC-SP** Segundo a legislação, a concentração máxima permitida de chumbo (íons  $\text{Pb}^{2+}$ ) na água potável é de 50 ppb (partes por bilhão). Águas de três diferentes fontes foram analisadas para verificar se estavam dentro dessa especificação. A tabela a seguir mostra os dados dessa análise.

Fonte	Volume de água analisada (mL)	Quantidade de $\text{Pb}^{2+}$ determinada (mol)
P	100	$1,0 \times 10^{-7}$
Q	100	$2,0 \times 10^{-8}$
R	50	$1,5 \times 10^{-8}$

Dados: massa molar  $\text{Pb}^{2+}$ : 207 g/mol;

1 ppb =  $1 \mu\text{g/L}$

$1 \mu\text{g} = 10^{-6}$  g

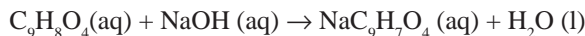
De acordo com esses resultados, concentração de  $\text{Pb}^{2+}$  acima do valor máximo permitido é encontrada apenas na água da(s) fonte(s):

- a) P.      b) Q.      c) R.      d) P e R.      e) Q e R.
56. **VUNESP** Em países de clima desfavorável ao cultivo de cana-de-açúcar, o etanol é sintetizado através da reação de eteno com vapor de água, a alta temperatura e alta pressão. No Brasil, por outro lado, estima-se que 42 bilhões de litros de etanol ( $4,2 \times 10^{10}$  L) poderiam ser produzidos anualmente a partir da cana-de-açúcar.
- a) Determine quantas toneladas de eteno seriam necessárias para sintetizar igual volume de etanol, supondo 100% de eficiência.
- Dados: massas molares, em g/mol: eteno = 28, etanol = 46; densidade do etanol = 800 g/L.
- b) Para percorrer uma distância de 100 km, um automóvel consome 12,5 L de etanol (217,4 mols). Supondo combustão completa, calcule o número de mols de dióxido de carbono liberado para a atmosfera neste percurso.
57. **UNESP-SP** Para preparar uma solução diluída de permanganato de potássio,  $\text{KMnO}_4$ , a 0,01 g/L para aplicação anti-séptica, parte-se de uma solução de concentração de 25 g/L. Sabendo-se que o volume médio de uma gota é de 0,05 mL, o número de gotas da solução concentrada necessário para preparar 5 litros dessa solução diluída é
- a) 10.      b) 20.      c) 30.      d) 40.      e) 50.

58. **ITA-SP** Em um béquer, contendo uma solução aquosa 1,00 mol/L em nitrato de prata, foi adicionado uma solução aquosa contendo um sal de cloreto ( $M_yCl_x$ ). A mistura resultante foi agitada, filtrada e secada, gerando 71,7 gramas de precipitado. Considerando que não tenha restado cloreto no líquido sobrenadante, o número de mols de íons  $M^{x+}$  adicionado à mistura, em função de  $x$  e  $y$ , é

- a)  $\frac{x}{y}$       b)  $\frac{2x}{y}$       c)  $\frac{y}{2x}$       d)  $\frac{2y}{x}$       e)  $\frac{x^2}{y}$

59. **FUVEST-SP** Para se determinar o conteúdo de ácido acetilsalicílico ( $C_9H_8O_4$ ) num comprimido analgésico, isento de outras substâncias ácidas, 1,0 g do comprimido foi dissolvido numa mistura de etanol e água. Essa solução consumiu 20 mL de solução aquosa de NaOH, de concentração 0,10 mol/L, para reação completa. Ocorreu a seguinte transformação química:

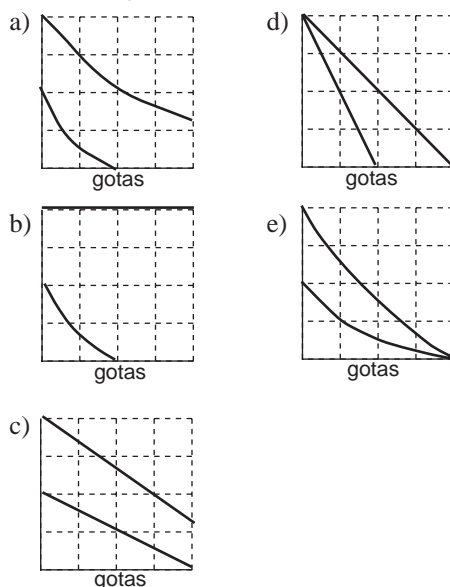


Logo, a porcentagem em massa de ácido acetilsalicílico no comprimido é de, aproximadamente,

Dado: massa molar do  $C_9H_8O_4 = 180 \text{ g/mol}$

- a) 0,20%      b) 2,0%      c) 18%      d) 36%      e) 55%

60. **FUVEST-SP** A 100 mL de solução aquosa de nitrato de bário, adicionaram-se, gota a gota, 200 mL de solução aquosa de ácido sulfúrico. As soluções de nitrato de bário e de ácido sulfúrico têm, inicialmente, a mesma concentração, em mol/L. Entre os gráficos abaixo, um deles mostra corretamente o que acontece com as concentrações dos íons  $Ba^{2+}$  e  $NO_3^-$  durante o experimento. Esse gráfico é



61. **VUNESP** Uma solução aquosa de cloreto de sódio deve ter 0,90% em massa do sal para que seja utilizada como solução fisiológica (soro). O volume de 10,0 mL de uma solução aquosa de cloreto de sódio foi titulado com solução aquosa 0,10 mol/L de nitrato de prata, exigindo exatamente 20,0 mL de titulante.

- a) A solução aquosa de cloreto de sódio pode ou não ser utilizada como soro fisiológico? Justifique sua resposta.  
b) Supondo 100% de rendimento na reação de precipitação envolvida na titulação, calcule a massa de cloreto de prata formado.

Dados: massas molares, em g/mol: Na = 23,0; Cl = 35,5; Ag = 107,9; densidade da solução aquosa de NaCl = 1,0 g/mL.



## SOLUÇÕES

1



GABARITO

IMPRIMIR

1.  $01 + 04 + 08 = 13$

2. a

3. b

4. c

5. a) Pelo gráfico, a  $60^{\circ}\text{C}$ , 40 g de B se dissolve em 100 g de  $\text{H}_2\text{O}$ .Então:  $40 \text{ g} \rightarrow 100 \text{ g H}_2\text{O}$  $120 \text{ g} \rightarrow x$  $x = 300 \text{ g H}_2\text{O}$ b) Para a solução saturada, a  $0^{\circ}\text{C}$ , 100 g de água dissolve, no máximo, 10 g de A.Para a solução insaturada, a  $0^{\circ}\text{C}$ , 100 g de água dissolve uma massa de A inferior a 10 g.

6. a

7. e

8. a

9. b

10. e

11. c

12. b

13. c

14. a

15. c

16. c

17. 77

18. V – F – F – V – F

19. b

20. c

21. d

22. e

23. a

24. 60

25. d

26. a

27. V – V – V – F – V

28.  $01 + 08 + 16 + 32 = 57$ 

29. a

30. b

31. b

32. c

33. 10

34. d

35. a

36. d

37. b

38. e

39. 02

40. b

41. e

42. a

43. a) Básico, pois exibe 0,01 mol de  $\text{Ca(OH)}_2$  em excesso.b) 0,1 mol/L de  $\text{Ca(OH)}_2$ 

44. 05

45. c

46. e

47. 91

48. c

49. c

50. a

51. a

52. b

53. e

54. d

55. d

56. a)  $2,0 \cdot 10^7 \text{ ton}$ 

b) 434,8 mols

57. d

58. c

59. d

60. a

61. a) Não. A % em massa de NaCl é maior que 0,90%.

b)  $m = 0,287 \text{ g AgCl}$ 

Voltar

# EFEITOS COLIGATIVOS

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. **Unifor-CE** Quando se comparam soluções aquosas de mesma concentração, em mol/L, de cloreto de sódio e cloreto de potássio pode-se afirmar que possuem idênticas propriedades

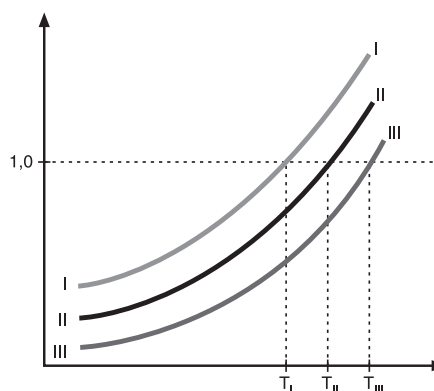
I. coligativas;  
 II. químicas;  
 III. físicas, à mesma temperatura.

Dessas afirmações somente:

- a) I é correta. d) I e II são corretas.  
 b) II é correta. e) II e III são corretas.  
 c) III é correta.

2. **UFPE** O gráfico abaixo representa a pressão de vapor (eixo das ordenadas), em atm, em função da temperatura (eixo das abscissas), em °C, de três amostras, I, II e III. Se uma destas amostras for de água pura e as outras duas de água salgada, podemos afirmar que:

- a) a amostra I é a amostra de água salgada;  
 b) a amostra I é a mais volátil;  
 c) a amostra II é mais concentrada que a amostra III;  
 d) a amostra I é a menos volátil;  
 e) na temperatura  $T_{III}$  e 1 atm a amostra II ainda não entrou em ebulição.



3. **Unifor-CE** Para identificar três sais de sódio, contidos em frascos não rotulados, que podem ser o sulfato, o cloreto ou o fosfato, foram preparadas três soluções aquosas de concentração 0,5 mol do sal por kg de água, cada uma contendo apenas um desses sais. Sob pressão constante, mediu-se a elevação,  $\Delta T$ , da temperatura de ebulição dessas soluções encontrando-se os valores 0,50, 0,75 e 1,00°C.

A correspondência correta dos valores obtidos com o sal utilizado no preparo das soluções é:

	0,50°C	0,75°C	1,00°C
a)	sulfato	cloreto	fosfato
b)	sulfato	fosfato	cloreto
c)	cloreto	sulfato	fosfato
d)	cloreto	fosfato	sulfato
e)	fosfato	cloreto	sulfato

4. **Unifor-CE** Considere a tabela abaixo.

Solvente	Temperatura de ebulição (°C) sob 1 atm	Solubilidade do Cloreto de Sódio	Constante ebullioscópica, K (grau mol <sup>-1</sup> ·kg)
água	100	solúvel	0,52
benzeno	80	insolúvel	2,57
álcool etílico	78	solúvel	1,20
álcool metílico	65	solúvel	0,80
éter dietílico	35	insolúvel	2,10

Dado:

lei de Raoult

$$\Delta T = K \times \text{molalidade}$$

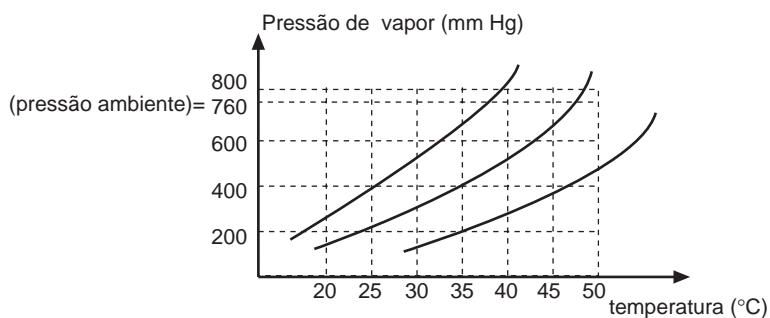
A um quilograma de cada um dos solventes acima adiciona-se 0,01 mol de cloreto de sódio. Sob pressão de 1 atm, aquece-se cada um desses sistemas. A maior **elevação** da temperatura de ebulição será observada no sistema cujo solvente é:

- a) álcool etílico; b) benzeno; c) água; d) álcool metílico; e) éter dietílico.

2



5. **FATEC-SP** O gráfico a seguir mostra a variação da pressão de vapor de três diferentes substâncias — **A**, **B** e **C** — em função da temperatura.



Analisando o gráfico, podemos concluir que:

- a) **B** é mais volátil que **A** a 25 °C e a pressão ambiente.  
b) **C** tem ponto de ebulição menor que **B** sob qualquer pressão.  
c) se **B** for resfriado de 40 °C para 35 °C, a 400 mmHg, haverá condensação.  
d) a 760 mmHg e 35 °C, **B** e **C** encontram-se em ebulição.  
e) não há fase líquida de **A** a 30 °C e 400 mmHg.
6. **FUVEST-SP** Numa mesma temperatura, foram medidas as pressões de vapor dos três sistemas ao lado.

Os resultados, para esses três sistemas, foram: 105,0, 106,4 e 108,2 mmHg, não necessariamente nessa ordem. Tais valores são, respectivamente, as pressões de vapor dos sistemas

<b>x</b>	100 g de benzeno
<b>y</b>	5,00 g de naftaleno dissolvidos em 100 g de benzeno (massa molar do naftaleno = 128 g/mol)
<b>z</b>	5,00 g de naftaceno dissolvidos em 100 g de benzeno (massa molar do naftaceno = 228 g/mol)

	105,0	106,4	108,2
a)	x	y	z
b)	y	x	z
c)	y	z	x
d)	x	z	y
e)	z	y	x

GABARITO

IMPRIMIR



Voltar

# EFEITOS COLIGATIVOS

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. a
2. a
3. b
4. c
5. e
6. c



[Voltar](#)

## TERMOQUÍMICA

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. **UFMT** Qualquer ácido reage com  $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{aq})$  formando o sal correspondente e água. Sabendo-se que a entalpia de diluição do ácido sulfúrico é de  $-20,2 \text{ kcal/mol}$ , e considerando a reação dele líquido e dele aquoso com o hidróxido de magnésio aquoso, analise os itens.

- ( ) A reação do  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})$  com o  $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{aq})$  libera maior quantidade de calor ( $\Delta H_1$ ).  
 ( ) A reação do  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  com o  $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{aq})$  libera maior quantidade de calor ( $\Delta H_2$ ).  
 ( ) As duas reações liberam a mesma quantidade de calor, pois são idênticas.  
 ( ) A diferença entre as quantidades de calor liberadas pelas duas reações ( $\Delta H_1 - \Delta H_2$ ) é de  $-20,2 \text{ kcal/mol}$ .

2. **UnB-DF** Atualmente, uma opção também considerada para o problema dos combustíveis é o uso de gás hidrogênio. Esse gás apresenta diversas vantagens, entre as quais o fato de sua combustão não gerar substâncias poluentes. O calor latente de vaporização, a  $100^\circ\text{C}$ , do produto obtido na combustão do gás hidrogênio é igual a  $539 \text{ cal/g}$ . Considerando essas informações, julgue os itens que se seguem.

- ( ) A quantidade de calor envolvida na vaporização de  $1 \text{ mol}$  do produto da combustão do  $\text{H}_2$  é superior a  $9 \text{ kcal}$ .  
 ( ) Independentemente da quantidade de  $\text{H}_2(\text{g})$  utilizada na queima, a variação de entalpia será a mesma.  
 ( ) Se as medidas forem realizadas nas mesmas condições de temperatura e pressão, o valor da variação de entalpia por mol de produto obtido para a reação de combustão do  $\text{H}_2(\text{g})$  será diferente do valor da entalpia-padrão de formação desse produto.

3. **Unifor-CE** Considere as seguintes transformações:

- I. Degelo de um “freezer”.  
 II. Sublimação da naftalina.  
 III. Formação de uma nuvem de chuva a partir do vapor d’água do ar.  
 IV. Combustão do álcool comum.

Dessas transformações, são exotérmicas somente:

- a) I e II      b) II e III      c) III e IV      d) I, II e IV      e) II, III e IV

4. **UESC-BA**

Sabe-se que as compressas térmicas podem ser obtidas por dissolução de alguns sais em água, por meio da absorção ou liberação de calor.

Com base nessa informação e nos dados da tabela, é correto afirmar:

Temperatura ( $^\circ\text{C}$ )	Solubilidade (g/100 g $\text{H}_2\text{O}$ )	
	KCl	$\text{Li}_2\text{CO}_3$
0	27,6	0,154
10	31,0	0,143
20	34,0	0,133
30	37,0	0,125
40	40,0	0,117

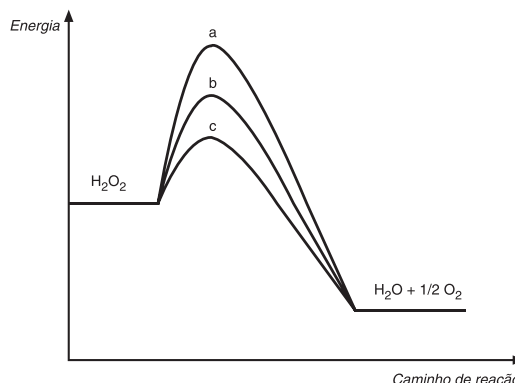
- a) A dissolução do cloreto de potássio é um processo exotérmico.  
 b) A dissolução do carbonato de lítio é um processo endotérmico.  
 c) Tanto o cloreto de potássio quanto o carbonato de lítio podem ser usados para obter compressas quentes.  
 d) O cloreto de potássio pode ser usado para obter compressas frias.  
 e) A dissolução desses sais é mais rápida a temperaturas mais altas.

5. **E.M. Santa Casa/Vitória-ES** O metanol sofre combustão total formando dióxido de carbono e vapor de água. Com base nos valores da tabela abaixo, o calor de combustão da reação expresso em  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  será:

- a)  $-396,3$                       d)  $+638,1$   
 b)  $+396,3$                       e)  $-1.031,6$   
 c)  $-638,1$

Calores padrão de formação a $25^\circ\text{C}$	
Substância	$\Delta H_f^\circ (\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$
$\text{CH}_4(\text{g})$	$-74,8$
$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	$-239,0$
$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$	$336,8$
$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	$52,3$
$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	$-84,6$
$\text{CO}(\text{g})$	$-110,5$
$\text{CO}_2(\text{g})$	$-393,5$
$\text{HCl}(\text{g})$	$-92,3$
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$-241,8$
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$-285,8$

6. **UFR-RJ** A decomposição da água oxigenada sem catalisador exige uma energia de ativação de  $18,0 \text{ Kcal/mol}$ . Entretanto, na presença de platina (catálise heterogênea) e de catalase (catálise homogênea) a energia de ativação cai para  $12,0$  e  $5,0 \text{ Kcal/mol}$ , respectivamente, como pode ser observado no gráfico abaixo.



A reação de decomposição é endo ou exotérmica? Justifique.

7. **F.M. Triângulo Mineiro-MG** O metano ( $\text{CH}_4$ ), conhecido como gás natural, pode ser substituído pelos combustíveis gasolina e/ou álcool (etanol). Dadas as entalpias – padrão de formação das seguintes substâncias:

Calores de formação	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{CH}_4(\text{g})$
( $\text{KJ/mol}$ ; a $25^\circ\text{C}$ , 1 atm)	$-393,5$	$-241,8$	$-74,8$

o calor, em KJ, envolvido na combustão completa de  $0,5 \text{ mol}$  de metano, ocorre com:

- a) liberação de  $802,3$ ;                      d) liberação de  $401,1$ ;  
 b) absorção de  $802,3$ ;                      e) liberação de  $951,9$ .  
 c) absorção de  $475,9$ ;

8. **UFR-RJ** Para a equação

$\text{HNO}_{3(\text{aq})} + \text{KOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{KNO}_{3(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ , que apresenta valor de  $\Delta H = -13,8 \text{ Kcal/mol}$ , o calor de reação envolvido nessa transformação é de:

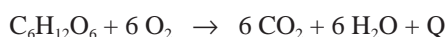
- a) combustão;    b) dissolução;    c) formação;    d) neutralização;    e) solução.

9. **PUC-RS** Instrução: Responder à questão 83 com base nas informações abaixo.

Durante o processo da fotossíntese realizada por plantas verdes, a energia luminosa do sol força a formação de glicose a partir do dióxido de carbono e água.

Com relação a essa transformação, afirma-se que:

- I. há formação de um glicídio e um gás combustível.  
 II. ocorre com absorção de calor, portanto trata-se de um processo endotérmico.  
 III. ocorre transformação de energia luminosa e calorífica em energia química.  
 IV. a equação que representa essa transformação é

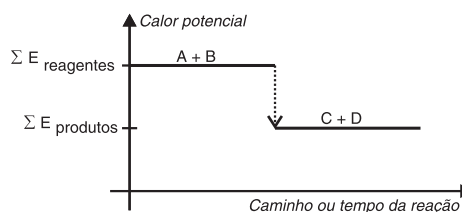


A alternativa que contém as afirmativas corretas é:

- a) III e IV    b) II e IV    c) II e III    d) I e III    e) I e II



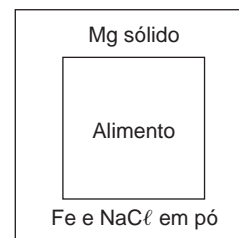
10. **U.E. Ponta Grossa-PR** Considere a representação gráfica da variação de entalpia ao lado. Entre os processos que ela pode representar figuram:
01. a fusão da água;
  02. a vaporização da água;
  04. a oxidação da gordura;
  08. a combustão da gasolina;
  16. o preparo de uma solução aquosa de NaOH, com aquecimento espontâneo do frasco.



Dê, como resposta, a soma das afirmativas corretas.

11. **VUNESP** Rações militares de emergência são fornecidas em embalagens de plástico aluminizado, contendo dois recipientes independente e impermeáveis, conforme esquema mostrado ao lado.

Para o aquecimento do alimento, introduz-se água no recipiente externo, através de orifício próprio. Em presença de Fe e NaCl, a reação  $\text{Mg (s)} + 2 \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \text{ (s)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$  + calor ocorre rapidamente.

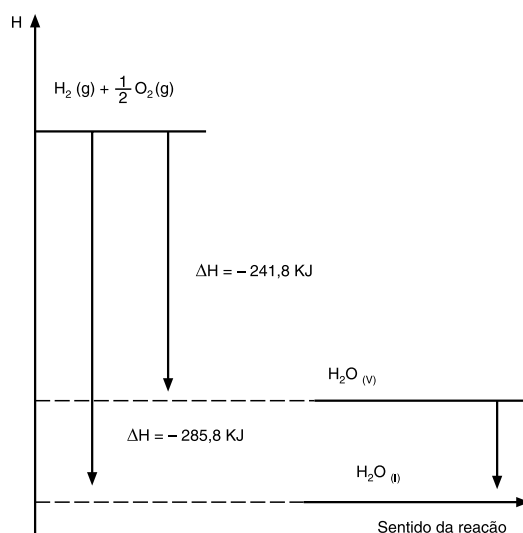


- a) Calcule a quantidade de energia desprendida nas condições padrão, quando 0,10 mol de Mg (s) reagir completamente com a água adicionada.

12. **UNICAMP-SP** Considere uma gasolina constituída apenas de etanol e de n-octano, com frações molares iguais. As entalpias de combustão do etanol e do n-octano são  $-1368$  e  $-5471$  kJ/mol, respectivamente. A densidade dessa gasolina é  $0,72 \text{ g/cm}^3$  e a sua massa molar aparente,  $80,1 \text{ g/mol}$ .

- a) Escreva a equação química que representa a combustão de um dos componentes dessa gasolina.
- b) Qual a energia liberada na combustão de  $1,0$  mol dessa gasolina?
- c) Qual a energia liberada na combustão de  $1,0$  litro dessa gasolina?

13. **U. Católica-DF** Numa sauna a vapor, o calor envolvido na condensação do vapor d'água é, em parte, responsável pelo aquecimento da superfície da pele das pessoas que estão em seu interior, de acordo com o diagrama abaixo:

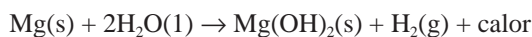


De acordo com as informações fornecidas, o que ocorrerá na transformação de  $1$  mol de água vaporizada em  $1$  mol de água líquida?

- a) liberação de  $44$  kJ;
- b) absorção de  $44$  kJ;
- c) liberação de  $527,6$  kJ;
- d) absorção de  $527,6$  kJ;
- e) nenhuma das respostas anteriores.

14. **UFGO** Para responder a questão abaixo, utilize (C) certo ou (E) errado.

Para aquecer suas refeições, soldados em campanha utilizam um dispositivo chamado “esquenta-ração sem chama”. Esse dispositivo consiste em uma bolsa plástica que contém magnésio sólido, que é colocado em contato com água, ocorrendo a reação representada, a seguir:



Dados:  $\Delta H_f^\circ[\text{H}_2\text{O}] = -285,8 \text{ kJ/mol}$

$\Delta H_f^\circ[\text{Mg(OH)}_2] = -924,5 \text{ kJ/mol}$

No dispositivo de aquecimento “esquenta-ração sem chama”, ocorre uma reação que:

- ( ) é exotérmica;  
 ( ) é de óxido-redução;  
 ( ) libera 1.210,3 kJ/mol de magnésio;  
 ( ) é catalisada pelo magnésio.

15. **UFPI** Uma das informações que as embalagens de alimentos contêm é o teor de calorias. Analise as afirmativas abaixo e marque a opção correta:

- I. o teor calórico é uma determinação experimental através do calor de combustão;  
 II. quanto maior o número de calorias, maior o tempo de degradação do alimento;  
 III. a medida das calorias de um alimento é feita através do calor neutralização.

- a) apenas I; d) apenas III;  
 b) apenas II; e) I, II e III.  
 c) I e II;

16. **U. Potiguar-RN** Quais das seguintes afirmativas são verdadeiras para uma reação endotérmica?

- I. O  $\Delta H$  é positivo.  
 II. O calor é transferido ao meio ambiente.  
 III. A entalpia dos produtos é maior que a entalpia dos reagentes.  
 IV. O  $\Delta H$  é negativo  
 a) I e II c) II e IV  
 b) I e III d) III e IV

17. **UFRJ** De acordo com a Coordenadoria Municipal de Agricultura, o consumo médio carioca de coco verde é de 8 milhões de frutos por ano, mas a produção do Rio de Janeiro é de apenas 2 milhões de frutos.

Dentre as várias qualidades nutricionais da água-de-coco, destaca-se ser ela um isotônico natural. A tabela acima apresenta resultados médios de informações nutricionais de uma bebida isotônica comercial e da água-de-coco.

Informações Nutricionais por 100 mL			
	valor energético*	potássio	sódio
isotônico comercial	102 kcal	10 mg	45 mg
água-de-coco	68 kcal	200 mg	60 mg

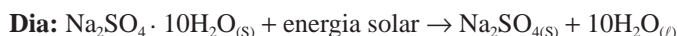
\*calor de combustão dos carboidratos

- a) Uma função importante das bebidas isotônicas é a reposição de potássio após atividades físicas de longa duração; a quantidade de água de um coco verde (300 mL) repõe o potássio perdido em duas horas de corrida.  
 Calcule o volume, em litros, de isotônico comercial necessário para repor o potássio perdido em 2 h de corrida.
- b) A tabela a seguir apresenta o consumo energético médio (em kcal/min) de diferentes atividades físicas.

Calcule o volume, em litros, de água-de-coco necessário para repor a energia gasta após 17 minutos de natação.

Atividade	Energia gasta (kcal/min)
Repousar	1,1
Caminhar	3,7
Nadar	10,0

18. **UFRJ** O processo de aquecimento baseado em energia solar consiste na utilização de um produto denominado sal de Glauber, representado por  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , que se transforma segundo as equações abaixo:

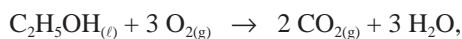


Considere, na equação relativa à noite, que o calor liberado seja de 20 kcal/mol de  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , para um rendimento hipotético de 100% da reação.

Para aquecer uma casa cujo consumo é de 10.000 kcal durante uma noite, a massa de sal de Glauber que deverá ser utilizada, em kg, corresponde a:

- a) 161                      b) 101                      c) 71                      d) 51

19. **U.F. Santa Maria-RS** Muitos carros utilizam o álcool etílico como combustível. Sabendo que sua combustão total é representada pela equação química balanceada:



$$\Delta H = -327 \text{ kcal/mol},$$

a quantidade de calor liberada na queima de 141 g de álcool etílico é, aproximadamente:

- a) -327 kcal                      d) -10.000 kcal  
b) -460 kcal                      e) -46.000 kcal  
c) -1.000 kcal

20. **U.F. Pelotas-RS** O flúor é um gás amarelado que, à temperatura ambiente, é extremamente reativo. Forma com o hidrogênio uma mistura explosiva, sintetizando o fluoreto de hidrogênio (em solução aquosa, o HF difere dos outros hidrácidos halogenados por formar um ácido fraco e por ser capaz de dissolver o vidro, formando fluór-silicatos). Observe a reação, nas condições – padrão, e marque a alternativa que responde corretamente à pergunta abaixo.



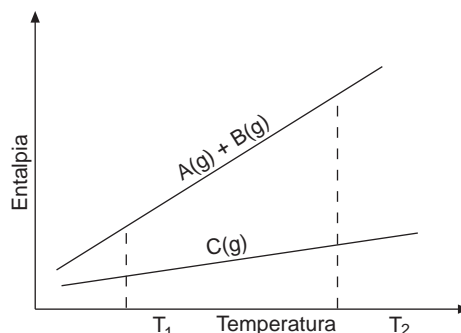
Qual o calor de formação do HF e o tipo de reação representada acima?

- a) +5,4 kcal/mol; reação endotérmica  
b) -2,7 kcal/mol; reação exotérmica  
c) +2,7 kcal/mol; reação exotérmica  
d) -5,4 kcal/mol; reação endotérmica  
e) +7,0 kcal/mol; reação exotérmica

21. **ITA-SP** A figura abaixo mostra como a entalpia dos reagentes e dos produtos de uma reação química do tipo  $\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightarrow \text{C(g)}$  varia com a temperatura.

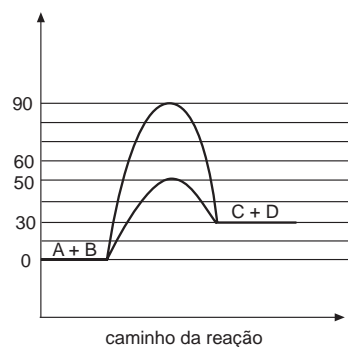
Levando em consideração as informações fornecidas nesta figura, e sabendo que a variação de entalpia ( $\Delta H$ ) é igual ao calor trocado pelo sistema à pressão constante, é **ERRADO** afirmar que

- a) na temperatura  $T_1$  a reação ocorre com liberação de calor.  
b) na temperatura  $T_1$ , a capacidade calorífica dos reagentes é maior que a dos produtos.  
c) no intervalo de temperatura compreendido entre  $T_1$  e  $T_2$ , a reação ocorre com absorção de calor ( $\Delta H > \text{zero}$ ).  
d) o  $\Delta H$ , em módulo, da reação aumenta com o aumento de temperatura.  
e) tanto a capacidade calorífica dos reagentes como a dos produtos aumentam com o aumento da temperatura.



22. **VUNESP** O gráfico ao lado apresenta os valores de entalpia da reação  $A + B \rightarrow C + D$ , cujos valores, em kJ, de  $\Delta H$  e energia de ativação na presença de catalisador são, respectivamente

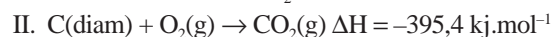
- a) 30 e 50.                      d) 30 e 20.  
b) 30 e 90.                      e) 60 e 30.  
c) 0 e 30.



23. **UEMS** As reações de hidrólise de alquenos são muito usadas na indústria para a obtenção de álcoois. Por exemplo, sob condições adequadas, é possível obter etanol a partir da reação representada pela seguinte equação:  $C_2H_4(g) + H_2O(l) \rightarrow C_2H_5OH$   
 $\Delta H = -42$  kJ/mol, sabendo que a entalpia de formação da  $H_2O(l) = -286$  kJ/mol e que do  $C_2H_4(g) = +52$  kJ/mol, a entalpia de formação por mol do  $C_2H_5OH(l)$  será:

- a) + 276 kJ/mol                      d) + 42 kJ/mol  
b) - 42 kJ/mol                      e) - 276 kJ/mol  
c) + 286 kJ/mol

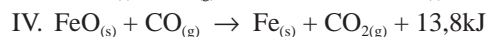
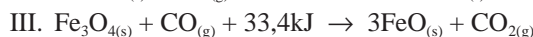
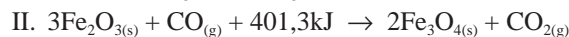
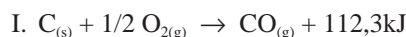
24. **UEMS** Dadas as equações termoquímicas:



É correto afirmar que:

- a) As reações I e II são endotérmicas.  
b) Na transformação de carbono grafite em carbono diamante há liberação de calor.  
c) O calor consumido na combustão de 12 gramas de carbono diamante é 395,4 KJ.  
d) A equação I representa a entalpia padrão de formação do carbono grafite.  
e) Na combustão de 24 gramas de carbono grafite há a formação de 2 mols de gás carbônico.

25. **UESC-BA**



Com base nas equações, é correto afirmar:

- a) I é endotérmica.  
b) I e II são favorecidas pela diminuição de temperatura.  
c) I e IV são favorecidas pelo aumento de temperatura.  
d) Em III, são absorvidos 66,8 kJ para a formação de 6 mols de óxido de ferro II.  
e) Em II, são liberados aproximadamente 133,8 kJ por mol de óxido de ferro III.

26. **UFRN** Ao se medir o calor liberado por uma reação de dissolução de NaOH em água, verificou-se que, para 5 g de material dissolvido, foram liberados Q kJ de calor.

Conclui-se que o calor liberado por um mol de NaOH é:

- a) 0,8 kJ                      b) 8Q kJ                      c) 12 kJ                      d) 1,2Q kJ

27. **Unifor-CE** Sabendo-se que, no estado padrão, o

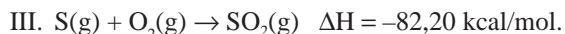
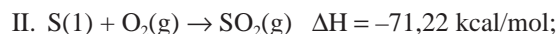
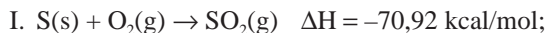
- calor de formação (entalpia) dos elementos na forma mais estável é igual a zero;
- calor liberado na transformação de  $CO(g)$  em  $CO_2(g)$  pela combustão, é  $-284$  kJ/mol;
- calor de formação (entalpia) do  $CO(g)$  é  $-110$  kJ/mol.

O valor do calor de formação do  $CO_2(g)$  no estado padrão, em kJ/mol, é:

- a) +394                      b) +174                      c) 110                      d) -174                      e) -394



33. **U.E. Maringá-PR** Dadas as reações a seguir, a 25°C e 1 atm:



e considerando a entalpia padrão do S(s) e do O<sub>2</sub>(g) iguais a zero e S = 32 g/mol, assinale o que for correto.

01. O calor de fusão do enxofre é igual a  $+\frac{0,30}{32}$  kcal/g.

02. O calor de fusão do enxofre é igual a  $-\frac{11,28}{32}$  kcal/g.

04. O calor de vaporização do enxofre é igual a  $+\frac{11,28}{32}$  kcal/g.

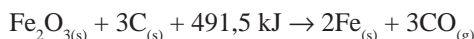
08. O calor de vaporização do enxofre é igual a  $-\frac{11,58}{32}$  kcal/g.

16. O calor de liquefação do enxofre é igual a  $+\frac{0,30}{32}$  kcal/g.

32. O calor de sublimação do enxofre é igual a  $+\frac{11,28}{32}$  kcal/g.

Dê, como resposta, a soma das afirmativas corretas.

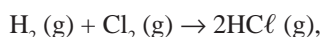
34. **Mackenzie-SP**



Da transformação do óxido de ferro III em ferro metálico, segundo a equação acima, pode-se afirmar que:

- a) é uma reação endotérmica.
- b) é uma reação exotérmica.
- c) é necessário 1 mol de carbono para cada mol de Fe<sub>2</sub>O<sub>3(s)</sub> transformado.
- d) o número de mols de carbono consumido é diferente do número de mols de monóxido de carbono produzido.
- e) a energia absorvida na transformação de 2 mols de Fe<sub>2</sub>O<sub>3(s)</sub> é igual a 491,5 kJ.

35. **FUVEST-SP** Com base nos dados da tabela, pode-se estimar que o  $\Delta H$  da reação representada por



dado em kJ por mol de HCl(g), é igual a:

- a) -92,5      b) -185      c) -247      d) +185      e) +92,5

Ligação	Energia de ligação (kJ/mol)
H—H	436
Cl—Cl	243
H—Cl	432

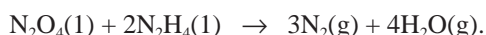
36. **UnB-DF** O hidrogênio é uma matéria-prima gasosa importante nas indústrias químicas e de petróleo. Um dos processos utilizados industrialmente para a sua obtenção é a eletrólise de água alcalinizada, que fornece hidrogênio de elevada pureza, podendo ser representado pela decomposição da água líquida, conforme a equação abaixo, cuja variação de entalpia corresponde a + 571,6 kJ, a 25°C e 1 atm.



Sabendo que o calor de vaporização para a água,  $\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , é +44 kJ/mol, a 25°C e 1 atm, calcule, em kJ/mol, o valor da variação de entalpia para a produção de gás hidrogênio a partir da decomposição de água no estado gasoso, à mesma temperatura e à mesma pressão. Divida o valor calculado por 10 e despreze a parte fracionária de seu resultado, caso exista.



37. **UnB-DF** Os foguetes são projéteis impulsionados pela ejeção de gases quentes através de um bocal. Os gases quentes provêm de uma reação entre uma substância combustível e uma substância oxidante. O módulo de descida na Lua, da missão Apollo, utilizou um sistema que envolvia a reação representada pela seguinte equação para a produção dos gases quentes:



Com base nessas informações e considerando que o  $\Delta H$  da referida reação é igual a  $-2.000 \text{ kJ}$ , julgue os itens que se seguem.

- ( ) A energia dos produtos é menor que a energia dos reagentes.  
 ( ) Nessa equação, a substância  $\text{N}_2\text{H}_4$  é o oxidante.  
 ( ) O valor de  $\Delta H$  da reação pode ser calculado pela expressão  
 $\Delta H = [\text{H}(\text{N}_2\text{O}_4) + 2\text{H}(\text{N}_2\text{H}_4)] - [3\text{H}(\text{N}_2) + 4\text{H}(\text{H}_2\text{O})]$ .  
 ( ) No módulo de descida na Lua, o combustível e o oxidante estavam no estado sólido.

38. **U. Salvador-BA** A combustão completa do etanol produz gás carbônico e água liberando  $1295,5 \text{ kJ}$  de energia.

Com base nessa informação e nos conhecimentos sobre estequiometria e termoquímica, é correto afirmar:

- a)  $6,02 \cdot 10^{23}$  moléculas de etanol produzem 1 mol de  $\text{CO}_2$ .  
 b) A combustão de 1 mol de etanol consome 2 mols de  $\text{O}_2$ .  
 c) 2 mols de etanol produzem  $44,8 \text{ l}$  de  $\text{CO}_2$ , nas CNTP.  
 d)  $46 \text{ g}$  de etanol produzem 3 mols de água.  
 e) A energia das moléculas dos reagentes é menor que a dos produtos.

39. **UESC-BA**

Equipamentos com dispositivo para jato de vapor de água a  $120^\circ\text{C}$  é utilizado na limpeza doméstica para eliminação de ácaros.

Substância	$\Delta H_f^\circ (\text{kJ/mol})$ a $25^\circ\text{C}$ e 1 atm
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-285,8
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-241,8

Com base nos dados da tabela, na informação e nos conhecimentos sobre termoquímica, pode-se afirmar:

- a) O calor molar de vaporização da água na fase líquida é  $-44 \text{ kJ}$ .  
 b) A energia necessária à vaporização de  $1,0 \text{ mol}$  de água, na fase líquida, é suficiente para romper as ligações oxigênio-hidrogênio nela existentes.  
 c) A eliminação de ácaros ocorre mediante processo exotérmico.  
 d) Massas iguais de vapor de água, a  $100^\circ\text{C}$  e a  $120^\circ\text{C}$ , contêm as mesmas quantidades de energia.  
 e) O valor absoluto do calor molar de vaporização da água líquida é igual ao valor absoluto do calor molar de liquefação da água, nas mesmas condições.

40. **Cefet-RJ**

"A BMW testa veículos movidos a hidrogênio e antecipa uma novidade que chegará ao mercado em 2005. A indústria (...) aposta no hidrogênio como um dos mais promissores substitutos da gasolina.

Ele não depende de reservas estratégicas e é facilmente obtido com a quebra da molécula da água. (...)

Em vez de dióxido de carbono, o escapamento expelirá água. O hidrogênio pode zerar a emissão de poluentes por veículos no futuro..."

Revista Época, out. 2000.

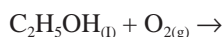
Com base nos dados da tabela

podemos afirmar que a variação de entalpia ( $\Delta H$ ) da reação  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , em  $\text{kJ/mol}$   $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , é:

- a)  $-442$       b)  $-242$       c)  $+221$   
 d)  $+467$       e)  $+488$

Ligação	Energia de ligação ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ )
H – H	437
H – O	463
O = O	494

- 41. PUC-PR** Determine o valor do  $\Delta H$  para a reação de combustão do etanol, conhecendo as entalpias de formação em kJ/mol:



- a) -1.234, 3 kJ                      d) -1.560,0 kJ  
b) +1.234,3 kJ                     e) +1.366,2 kJ  
c) -1.366,2 kJ

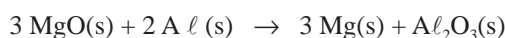
Dados:  $\text{CO}_{2(g)} = -393,3 \text{ kJ/mol}$

$$\text{H}_2\text{O}_{(l)} = -285,8 \text{ kJ/mol}$$
$$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_{(l)} = -277,8 \text{ kJ/mol}$$

- 42. U.E. Londrina-PR** Considere as seguintes entalpias de formação em kJ/mol:

$$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \dots\dots\dots -1.670$$
$$\text{MgO(s)} \dots\dots\dots -604$$

Com essas informações, pode-se calcular a variação da entalpia da reação representada por:



Seu valor é igual a:

- a) -1.066 kJ  
b) -142 kJ  
c) +142 kJ
- d) + 1.066 kJ  
e) + 2.274 kJ

- 43. FUVEST-SP** Considere o equilíbrio:

Dados:	
Ligação	Energia (kJ/mol)
$(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH}$	389
$\text{HO}-\text{H}$	497
$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{H}$	410
$\text{C}=\text{C}$ (transformação de ligação dupla em simples)	267

- a) Calcule, usando as energias de ligação, o valor do  $\Delta H$  da reação de formação de 1 mol de **B**, a partir de **A**.
- b) **B** é obtido pela reação de **A** com ácido sulfúrico diluído à temperatura ambiente, enquanto **A** é obtido a partir de **B**, utilizando-se ácido sulfúrico concentrado a quente. Considerando as substâncias envolvidas no equilíbrio e o sinal do  $\Delta H$ , obtido no item a, justifique a diferença nas condições empregadas quando se quer obter **A** a partir de **B** e **B** a partir de **A**.

44. **VUNESP** Na fabricação de chapas para circuitos eletrônicos, uma superfície foi recoberda por uma camada de ouro, por meio de deposição a vácuo.

- a) Sabendo que para recobrir esta chapa foram necessários  $2 \times 10^{20}$  átomos de ouro, determine o custo do ouro usado nesta etapa do processo de fabricação.

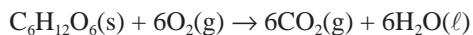
Dados:

$N_0 = 6 \times 10^{23}$ ; massa molar do ouro = 197 g/mol; 1 g de ouro = R\$ 17,00

(Folha de S. Paulo, 20/8/2000.)

- b) No processo de deposição, ouro passa diretamente do estado sólido para o estado gasoso. Sabendo que a entalpia de sublimação do ouro é 370 kJ/mol, a 298 K, calcule a energia mínima necessária para vaporizar esta quantidade de ouro depositada na chapa.

45. UFSE No metabolismo celular a maior fonte de energia provém da oxidação da glicose:



O calor liberado nessa oxidação é da ordem de  $2,8 \times 10^3$  kJ/mol de glicose. Sabendo que as entalpias de formação do  $\text{CO}_2(\text{g})$  e do  $\text{H}_2\text{O}(\ell)$  valem, respectivamente  $-4,0 \times 10^2$  kJ/mol de  $\text{CO}_2$  e  $-3,0 \times 10^2$  kJ/mol de  $\text{H}_2\text{O}(\ell)$  o valor da entalpia de formação da glicose, em kJ/mol, é da ordem de:

- a)  $-1,6 \times 10^6$  d)  $+1,4 \times 10^3$   
 b)  $-2,6 \times 10^3$  e)  $+2,6 \times 10^3$   
 c)  $-1,4 \times 10^3$

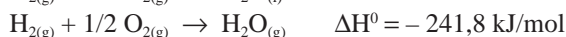
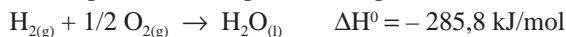
46. UFRN Considere as seguintes equações termoquímicas hipotéticas:



A variação de entalpia da transformação de A em D será:

- a)  $-5,0$  Kcal c)  $+46,0$  Kcal  
 b)  $+5,0$  Kcal d)  $-46,0$  Kcal

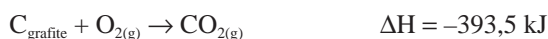
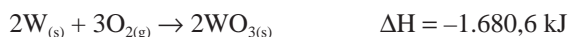
47. UFRN Nas salinas, observa-se a vaporização da água como uma etapa do processo de obtenção do sal. As reações de formação da água líquida e da água gasosa, a  $25^\circ\text{C}$  e  $1,0$  atm de pressão, são representadas por:



Nessas condições de temperatura e pressão, a variação de entalpia, para a transformação de  $1,0$  mol de água líquida em  $1,0$  mol de água gasosa, é:

- a)  $-44,0$  kJ c)  $-527,6$  kJ  
 b)  $+44,0$  kJ d)  $+527,6$  kJ

48. UFRS O carbeto de tungstênio, WC, é uma substância muito dura e, por esta razão, é utilizada na fabricação de vários tipos de ferramentas. A variação de entalpia da reação de formação do carbeto de tungstênio a partir dos elementos  $\text{C}_{\text{grafite}}$  e  $\text{W}_{(\text{s})}$  é difícil de ser medida diretamente, pois a reação ocorre a  $1.400^\circ\text{C}$ . No entanto, pode-se medir com facilidade os calores de combustão dos elementos  $\text{C}_{\text{grafite}}$ ,  $\text{W}_{(\text{s})}$  e do carbeto de tungstênio,  $\text{WC}_{(\text{s})}$ :



Pode-se, então, calcular o valor da entalpia da reação abaixo e concluir se a mesma é endotérmica ou exotérmica:



A qual alternativa correspondem o valor de  $\Delta H$  e o tipo de reação?

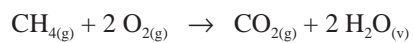
	$\Delta H_{\text{reação}}$	Classificação de reação
a)	$-878,3 \text{ KJ}$	Exotérmica
b)	$-317,5 \text{ KJ}$	Exotérmica
c)	$-38,0 \text{ KJ}$	Exotérmica
d)	$+38,0 \text{ KJ}$	Endotérmica
e)	$+317,5 \text{ KJ}$	Endotérmica



54. UFRS Os valores de energia de ligação entre alguns átomos são fornecidos no quadro abaixo.

Ligação	Energia de Ligação (kJ/mol)
C – H	413
O = O	494
C = O	804
O – H	463

Considerando a reação representada por



o valor aproximado de  $\Delta H$  em kJ é de:

- a) – 820                      d) +360  
b) – 360                      e) + 820  
c) + 106

13



GABARITO

IMPRIMIR



1. C – E – E – C
2. C – E – E
3. a
4. c
5. c
6. A reação de decomposição demonstra ser exotérmica, ou seja, a entalpia dos produtos é menor que a entalpia do reagente, portanto houve liberação de calor.
7. d
8. d
9. c
10.  $04 + 08 + 16 = 28$
11. a) 36,0 kJ
12. a)  $C_8H_{18}(l) + 25 O_2(g) \rightarrow 8 CO_2(g) + 9 H_2O(g)$   
n-octano  
ou  
 $C_2H_5OH(l) + 3 O_2(g) \rightarrow 2 CO_2(g) + 3 H_2O(g)$   
etanol  
b)  $\Delta H_{\text{gasolina}} = - 3419,5 \text{ kJ/mol gasolina}$   
c)  $\Delta H_{\text{gasolina}} = 3,07 \cdot 10^4 \text{ kJ}$
13. a
14. C – C – E – E
15. d
16. a
17. a) 100 ml — 200 mg  
100 ml – 10 mg  
300 ml — x  
y — 600 mg  
x = 600 mg  
y = 6.000 ml  $\Rightarrow$  6 L  
b) 1 min — 10 kcal  
100 ml — 68 kcal  
17 min — x  
y — 170 kcal  
x = 170 kcal  
y = 250 ml  $\Rightarrow$  0,25 L
18. a
19. c
20. b
21. c
22. a
23. e
24. e
25. b
26. d
27. b



28. 3,09 kcal

29. 18,4 kg

30. a

31. c

32. a

33.  $01 + 32 = 33$

34. a

35. a

36. 24

37. C – E – E – E

38. e

39. d

40. b

41. c

42. c

43. a)  $\Delta H_{\text{reação}} = -35 \text{ kJ/mol B}$

b) a transformação  $B \rightarrow A$ , é endotérmica e ocorre com aquecimento.

O uso do ácido sulfúrico concentrado se deve à ação desidratante que ele apresenta nesta condição

A transformação  $A \rightarrow B$ , é exotérmica e ocorre à temperatura ambiente.

44. a) R\$ 1,12

b)  $\Delta H = 0,12 \text{ kJ}$

45. e

46. c

47. b

48. c

49. c

50. e

51. b

52. a

53. c

54. a

# ÓXIDO-REDUÇÃO

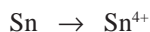
1



GABARITO

IMPRIMIR

1. **U. Católica-DF** Numa transformação química, o estanho teve seu número de oxidação aumentado em quatro unidades, segundo a equação



Nessa equação o estanho:

- a) ganhou quatro prótons;
- b) ganhou quatro elétrons;
- c) perdeu quatro prótons;
- d) perdeu quatro elétrons;
- e) perdeu dois prótons e dois elétrons.

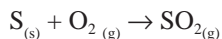
2. **I.E. Superior de Brasília-DF** As nações mais desenvolvidas precisam dedicar mais atenção aos problemas daquelas menos favorecidas, em especial quanto às necessidades básicas das populações. A alimentação, por exemplo, é uma questão crítica em países como os da maioria do Continente Africano. Algumas providências simples têm efeito quase imediato na reversão do quadro de subnutrição humana. No Nordeste do Brasil, por exemplo, outra área crítica em termos nutricionais, experiências bem sucedidas têm sido levadas a cabo por abnegados voluntários no combate a esse grave problema. Uma das técnicas utilizadas consiste em introduzir um prego amarrado por um barbante nas panelas onde são cozidos alimentos pobres em ferro, como o arroz. Com isso, íons imprescindíveis ao organismo humano são acrescentados à alimentação dos cidadãos com menor poder aquisitivo.

Utilizando o texto acima como referência e seus conhecimentos de Química, julgue os itens.

- ( ) Os íons citados são provenientes do metal ferro, principal constituinte do prego.
- ( ) O metal ferro que compõe o prego não pertence ao mesmo elemento químico do íon ferro.
- ( ) Para que o prego contribua com íons para o arroz é necessário que o metal ferro sofra oxidação.
- ( ) O ferro é um metal alcalino como o sódio.
- ( ) O ferro é um elemento encontrado em quantidades significativas no solo do bioma Cerrado.

3. **Unifor-CE** Considere algumas transformações que ocorrem no ambiente:

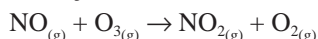
I. Formação de dióxido de enxofre:



II. Interação da “chuva ácida” com mármore:

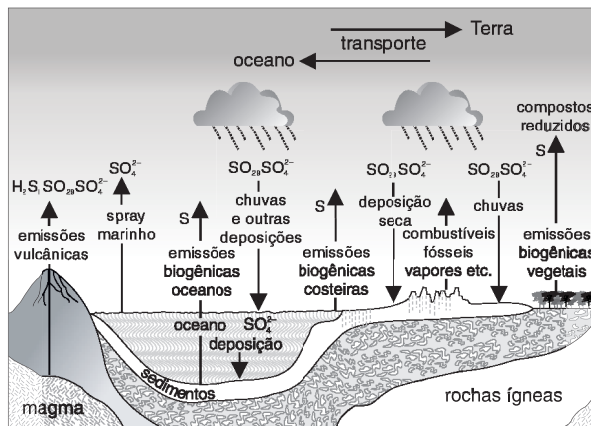


III. Interação do monóxido de nitrogênio com ozônio (na estratosfera):



Dos processos descritos, reconhece-se interação que envolve oxirredução em:

- a) I, somente
- b) II, somente
- c) III, somente
- d) I e III, somente
- e) I, II e III



Com base nessa figura e nos conhecimentos, em relação ao enxofre e seus compostos, é correto afirmar:

- O enxofre é encontrado no magma terrestre sob a forma de sulfeto de hidrogênio, trióxido de enxofre e sulfetos.
- Nas emissões biogênicas, o enxofre é encontrado no seu maior estado de oxidação.
- A reação dos combustíveis fósseis com o oxigênio do ar contribui para aumentar a acidez da chuva.
- No spray marinho, encontra-se o enxofre no estado de oxidação +4.
- As emissões vulcânicas são formadas apenas por compostos iônicos de enxofre.

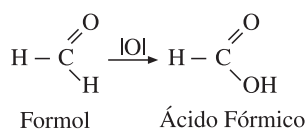
5. **Unifor-CE** Entre as transformações indicadas a seguir, a única que pode ser classificada como reação química de oxirredução é a:

- combustão do sódio metálico em atmosfera de cloro;
- preparação de uma salmoura;
- precipitação de  $\text{PbI}_2$  pela mistura de soluções aquosas de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  e  $\text{KI}$ ;
- neutralização de ácido clorídrico com hidróxido de sódio;
- cristalização do sal marinho a partir da água do mar.

6. **Cefet-RJ** Qualquer atividade agrícola ou industrial, seja no campo da metalurgia, da indústria química, da construção civil ou do cultivo da terra, utiliza minerais e seus derivados. É cada vez maior a influência dos minerais sobre a vida e desenvolvimento de um país. Como exemplo de mineral podemos citar a pirita (sulfeto ferroso), usada na fabricação de ácido sulfúrico, e que, por sua cor amarela e brilho metálico, recebe, no Brasil, a denominação popular de “ouro dos trouxas”. No mineral, o número de oxidação do enxofre é:

- |        |         |        |
|--------|---------|--------|
| a) - 2 | c) zero | e) + 5 |
| b) - 1 | d) + 3  |        |

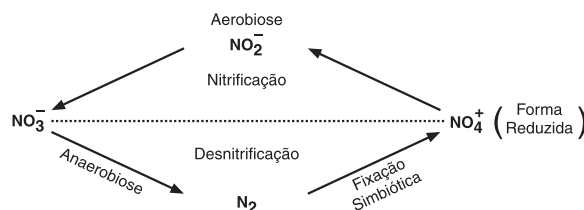
7. **UFRJ** O formol ou formalina é uma solução aquosa de metanal, utilizada na conservação dos tecidos de animais e cadáveres humanos para estudos em Biologia e Medicina. Ele é oxidado a ácido fórmico, segundo a equação abaixo, para evitar que os tecidos animais sofram deterioração ou oxidação.



Nessa transformação, o número de oxidação do carbono sofreu uma variação de:

- 4 para + 4
- 3 para - 2
- 2 para - 1
- 0 para + 2

8. **PUC-RS** Em relação à equação de oxidação-redução não balanceada  $\text{Fe}^0 + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cu}^0$ , pode-se afirmar que o:
- número de oxidação do cobre no sulfato cupríco é +1;
  - átomo de ferro perde 2 elétrons;
  - cobre sofre oxidação;
  - ferro é o agente oxidante;
  - ferro sofre oxidação.
9. **U.F. Pelotas-RS** Um dos nutrientes essenciais para as plantas é o nitrogênio que, apesar de abundante na atmosfera, não pode ser incorporado diretamente do ar. Por isso, usamos artifícios para aumentar a assimilação desse elemento, como adubação nitrogenada e a fixação simbiótica, com o uso de bactérias do gênero *Rhizobium*. No processo de incorporação ao solo, o nitrogênio passa por diversas transformações até chegar à forma reduzida (amoniacal), que é absorvida pelas plantas, formando o chamado “ciclo do nitrogênio”.



Podemos afirmar, sobre as seguintes estruturas, formadas pelo nitrogênio:  $\text{N}_2$ ;  $\text{NO}_2^-$ ;  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{NH}_4^+$ , que:

- o  $\text{N}_2$  é uma substância simples;
- o íon  $\text{NO}_3^-$  o nitrogênio possui nox igual a +1;
- o nome do óxido representado por  $\text{N}_2\text{O}$  é óxido nítrico;
- o composto formado pela interação dos íons  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{NH}_4^+$  é o nitrato de amônio;

**Estão corretas as afirmativas:**

- I e IV
- I, II e III
- III e IV
- II e IV
- I, III e IV

10. **Mackenzie-SP**

- $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

Das sínteses expressas pelas equações acima, realizadas em condições adequadas, é **INCORRETO** afirmar que:

- na reação I tanto os reagentes como o produto são substâncias compostas.
- na síntese da água, o balanceamento da equação está incorreto.
- na reação I forma-se um ácido.
- a soma dos menores coeficientes inteiros do balanceamento na equação I é igual a 3.
- na reação II os reagentes são substâncias simples.

11. **U.F. São Carlos-SP** Os números de oxidação do enxofre em  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{S}_8$  e  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  são, respectivamente,

- +2, -8 e -4.
- 2, zero e +4.
- zero, -4 e +3.
- +1, -2 e -3.
- 6, +8 e -5.

12. **UFMS** A desidratação do sulfato de cobre,  $\text{CuSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ , por aquecimento, é um processo que ocorre em 4 etapas, como mostrado abaixo.

- I. sulfato de cobre trihidratado é obtido pela perda de duas moléculas de água;
- II. forma-se o composto monohidrato;
- III. obtenção do sulfato de cobre anidro, ou seja, “seco”;
- IV. o sal anidro, quando fortemente aquecido, se decompõe em óxido de cobre II e trióxido de enxofre, como segue:  $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuO} + \text{SO}_3$ .

É **correto** afirmar que:

01. o sulfato de cobre hidratado inicial tem fórmula  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ;
  02. a equação que melhor representa a etapa II é  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ ;
  04. perdem-se quatro moléculas de água nas etapas I e II;
  08. 1 mol de sulfato de cobre anidro pesa 159,5 g;
  16. a equação total de desidratação para obtenção de sulfato de cobre anidro é  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuO} + \text{SO}_3$ ;
  32. a etapa IV representa uma reação de óxido-redução.
- Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

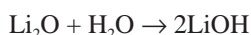
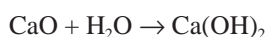
### 13. UFMT

Foi em 1781 que Joseph Priestley, químico e teólogo inglês, conseguiu sintetizar água por combustão do hidrogênio (embora não percebesse que a combustão era a combinação deste elemento com o oxigênio) mediante aquecimento explosivo. Esse mesmo cientista descobriu o oxigênio, demonstrando que as plantas produzem esse gás quando em presença da luz, fenômeno hoje conhecido por fotossíntese.

Samuel M. Branco. *Água: origem, uso e preservação*. São Paulo, Moderna. 1993. p. 18 (Coleção Polêmica).

A partir do texto, julgue os itens.

- ( ) Em relação ao balanço energético de uma reação, pode-se dizer que, na síntese da água, o gás hidrogênio e o gás oxigênio perdem calor potencial, tornando-se uma substância mais estável, daí a grande quantidade de água na natureza.
- ( ) A equação  $\text{Zn}_{(\text{s})} + 2\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})}$  descreve corretamente a produção do hidrogênio em laboratório, utilizando-se zinco metálico e ácido clorídrico diluído.
- ( ) Na síntese da água, o oxigênio sofre redução, sendo o agente oxidante, e o hidrogênio sofre oxidação, sendo o agente redutor.
- ( ) A água possui a propriedade de combinar-se com óxidos de metais alcalinos e alcalino-terrosos, formando as bases correspondentes, como mostram alguns exemplos:



### 14. UFBA

Com base na tabela acima e nos conhecimentos sobre átomos, ligações químicas e constantes atômicas e moleculares, pode-se afirmar:

01. 1 mol de cloro e 1 mol de monocloreto de bromo ocupam, cada um, o volume de 22,4 L a 25 °C e 1 atm.
  02. O nox do bromo, no monocloreto de bromo e no bromato de sódio, é, respectivamente, +1 e +5.
  04. Todas as substâncias da tabela são formadas por átomos de elementos representativos.
  08.  $\text{Cl}_2$  e  $\text{Br}_2$  são moléculas polares.
  16. Brometo de célio, eletrólito forte quando fundido, é um composto molecular.
  32. A massa aproximada de uma molécula de cloro é  $1,2 \times 10^{-22}$  g.
  64. A massa molar do bromato de sódio é igual a 134,9 g.
- Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

Substância	Ponto de fusão (°C), a 1 atm	Ponto de ebulição (°C), a 1 atm
Cloro	-101	-35
Bromo	-7	59
Monocloreto de bromo	-66	5*
Bromato de sódio	381	**
Brometo de célio	636	1300

\* Decompõe-se a essa temperatura

\*\* Não disponível

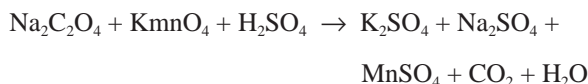
Fonte: NOVAIS, p.71





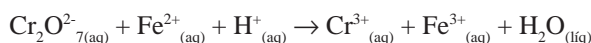
21. **ITA-SP** Uma camada escura é formada sobre objetos de prata expostos a uma atmosfera poluída contendo compostos de enxofre. Esta camada pode ser removida quimicamente envolvendo os objetos em questão com uma folha de alumínio. A equação química que melhor representa a reação que ocorre neste caso é
- $3 \text{Ag}_2\text{S}_{(s)} + 2 \text{Al}_{(s)} \rightarrow 6 \text{Ag}_{(s)} + \text{Al}_2\text{S}_{3(s)}$
  - $3 \text{Ag}_2\text{O}_{(s)} + 2 \text{Al}_{(s)} \rightarrow 6 \text{Ag}_{(s)} + \text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$
  - $3 \text{AgH}_{(s)} + \text{Al}_{(s)} \rightarrow 3 \text{Ag}_{(s)} + \text{AlH}_{3(s)}$
  - $3 \text{Ag}_2\text{SO}_{4(s)} + 2 \text{Al}_{(s)} \rightarrow 6 \text{Ag}_{(s)} + \text{Al}_2\text{S}_{3(s)} + 6 \text{O}_{2(g)}$
  - $3 \text{Ag}_2\text{SO}_{3(s)} + 2 \text{Al}_{(s)} \rightarrow 6 \text{Ag}_{(s)} + \text{Al}_2\text{S}_{3(s)} + 9/2 \text{O}_{2(g)}$
22. **UFMT** Para responder a questão abaixo, utilize (V) verdadeiro ou (F) falso.  
Um dos problemas da construção civil é a oxidação da ferragem (aço de construção) usada nas colunas e vigas de casas, prédios e pontes. Os construtores devem tomar o cuidado de nunca deixarem a ferragem exposta ao ar, para evitar a oxidação do aço pelo oxigênio do ar (reação de óxido-redução).  
Analisando a reação de óxido-redução,  
 $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ , pode-se afirmar que:
- ☐ A soma dos menores coeficientes da equação química balanceada é 16.
  - ☐ O  $\text{KClO}_3$  é o agente oxidante.
  - ☐ O “Mn” (no  $\text{MnO}_2$ ) perdeu elétrons.
  - ☐ O “K” (no  $\text{KClO}_3$ ) não perdeu e nem ganhou elétrons.
23. **Unifor-CE** Na decomposição, por aquecimento, do nitrato de amônio obtém-se monóxido de dinitrogênio e água. Nessa reação, a variação do número de oxidação do nitrogênio do íon amônio é de:
- +5 para +1
  - +5 para -1
  - 3 para +1
  - 3 para zero
  - 3 para -1
24. **Unifor-CE** Aquecendo-se nitrato de sódio sólido forma-se nitrito de sódio sólido e oxigênio gasoso. Nessa reação, os números, de oxidação do oxigênio e nitrogênio variaram de:
- uma unidade;
  - duas unidades;
  - três unidades;
  - quatro unidades;
  - cinco unidades.
25. **U.F. Uberlândia-MG** O dióxido de cloro vem substituindo o cloro ( $\text{Cl}_2$ ) em muitas estações de tratamento de água para abastecimento público de países desenvolvidos, pois investigações em laboratório têm mostrado que o  $\text{Cl}_2$ , na presença de matéria orgânica, pode produzir compostos organoclorados, altamente tóxicos. O dióxido de cloro pode ser obtido pela reação entre clorito de sódio e  $\text{Cl}_2$ , de acordo com:
- $$2\text{NaClO}_{2(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NaCl}_{(s)} + 2\text{ClO}_{2(g)}$$
- O estado de oxidação do cloro nos compostos  $\text{NaClO}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NaCl}$  e  $\text{ClO}_2$  é, respectivamente,
- 1, 0, -1 e +2
  - +1, -1, 0 e -4
  - +3, 0, -1 e +4
  - 3, 0, -1 e -4
26. **UFR-RJ** Considerando a reação química:
- $$\text{CuS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$$
- indique:
- os agentes oxidante e redutor;
  - os coeficientes que tornam a reação equilibrada.
27. **ITA-SP** Assinale a opção relativa aos números de oxidação corretos do átomo de cloro nos compostos  $\text{KClO}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ,  $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$  e  $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$ , respectivamente.
- 1, -1, -1 e -1
  - +3, +1, +2 e +3
  - +3, +2, +4 e +6
  - +3, +1, +5 e +6
  - +3, +1, +5 e +7

28. **Univali-SC** Após a incineração do lixo, faz-se a determinação de carbono não queimado e matéria fermentável por um método que se fundamenta na equação da reação seguinte:



De acordo com a equação, assinale o item correto:

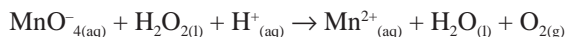
- a) o agente oxidante é  $\text{MnSO}_4$ ;
  - b) o agente redutor é o  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
  - c) o número de oxidação do C variou de +3 para +4, perdendo um elétron;
  - d) houve aumento do número de oxidação do Mn;
  - e) a reação não é de óxi – redução.
29. **UFPR** Balancear uma equação química é determinar os valores dos seus coeficientes de modo a satisfazer certas condições. Considere a equação química não balanceada:



Com base no exposto, é correto afirmar que a equação acima, quando balanceada, deve satisfazer as condições:

- ( ) A soma das massas dos produtos deve ser igual à soma das massas dos reagentes.
  - ( ) O número de átomos de um elemento químico deve ser conservado durante a reação química.
  - ( ) O número total de íons entre os produtos deve ser igual ao número total de íons entre os reagentes.
  - ( ) A soma dos coeficientes dos produtos deve ser igual à soma dos coeficientes dos reagentes.
  - ( ) A soma das cargas elétricas dos produtos deve ser igual à soma das cargas elétricas dos reagentes.
  - ( ) O total de elétrons cedidos pelo agente redutor deve ser igual ao total de elétrons recebidos pelo agente oxidante.
30. **UFSE** Considere os processos de obtenção de alumínio a partir da alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) e de ferro a partir da hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ).
- Ambos
- I. envolvem oxirredução
  - II. utilizam eletrólise
  - III. requerem utilização de energia
- É correto afirmar somente:
- a) I                      b) II                      c) III                      d) I e II                      e) I e III

31. **UFBA** Considere-se a equação química não balanceada representada a seguir:



Com base nos conhecimentos sobre reações químicas, funções inorgânicas e fases da matéria e considerando-se a equação acima, balanceada com os menores coeficientes estequiométricos inteiros, pode-se afirmar:

- 01. A soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros que balanceiam a equação é 28.
  - 02. O volume de gás desprendido durante essa reação, nas CNTP, é de 100 L.
  - 04. São necessários 5 mols de  $\text{H}^+(\text{aq})$  para reagir com 118,9 g de  $\text{MnO}_4^{-}(\text{aq})$ .
  - 08. O  $\text{MnO}_4^{-}$  é o agente redutor.
  - 16.  $\text{H}_2\text{O}_2$  é um peróxido molecular.
  - 32. Todo oxigênio do  $\text{MnO}_4^{-}(\text{aq})$ , nessa reação, é transformado em  $\text{O}_2(\text{g})$ .
  - 64.  $\text{MnO}_4^{-}(\text{aq})$  é o ânion permanganato.
- Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

32. **F.M. Itajubá-MG** As afirmativas abaixo estão relacionadas com a água oxigenada:
1. Sendo a 10 volumes significa que cada mililitro da mesma libera 10 ml de oxigênio.
  2. Na equação química,  $\text{HI} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$ , a água oxigenada comporta-se como redutor.
  3. Na equação química,  $\text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Ag} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ , a água oxigenada comporta-se como oxidante.

Concluimos:

- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| a) Todas são corretas.    | d) 1 e 2 são corretas. |
| b) Somente a 2 é correta. | e) 2 e 3 são corretas. |
| c) Somente a 1 é correta. |                        |

33. **UFR-RJ** O permanganato de potássio é utilizado como antimicótico em certos tratamentos e podemos afirmar, observando a equação abaixo, que o permanganato é:



- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| a) um agente redutor;  | d) uma forma oxidada; |
| b) um agente oxidante; | e) um íon positivo.   |
| c) uma forma reduzida; |                       |

34. **U.E. Maringá-PR** É correto afirmar que:

01. os diferentes estados físicos dos halogênios, nas CNTP, ocorrem devido à intensidade das forças intermoleculares existentes (dispersões de London);
02. o composto formado por um elemento A da família 17 e por um elemento D da família 2 deve apresentar fórmula mínima  $\text{DA}_2$  e suas ligações químicas apresentarão caráter predominantemente iônico;
04. a hibridização do átomo de oxigênio, na molécula de água, é  $\text{sp}^2$ ;
08. alotropia é a propriedade pela qual um mesmo elemento químico pode formar duas ou mais substâncias simples diferentes;
16. o número de oxidação do átomo de cloro no clorato de potássio é +5.

Dê, como resposta, a soma das afirmativas corretas.

35. **UFPB** As estatísticas nacionais de acidentes de trânsito registram a taxa alarmante de três mortes por hora, em geral causadas por motoristas alcoolizados. O Código Nacional de Trânsito estabelece o limite máximo tolerável de 0,8 g de álcool por litro de sangue. Para verificar se o motorista está alcoolizado, a Polícia Rodoviária usa o teste do bafômetro, que se baseia na reação redox abaixo. A amostra, introduzida através do sopro no bafômetro calibrado, é tratada com uma solução ácida de dicromato de potássio. O álcool presente é oxidado a ácido acético e o dicromato (laranja) é reduzido a íon crômico (verde), sendo o nível de álcool no sangue facilmente determinado por essa mudança de cor.



Após ser balanceada, essa reação terá os seguintes coeficientes:

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| a) 1, 2, 4, 1, 2, 3, 9  | d) 1, 3, 5, 3, 1, 9, 1  |
| b) 3, 2, 8, 3, 2, 2, 11 | e) 2, 2, 7, 2, 3, 2, 10 |
| c) 2, 1, 4, 2, 2, 1, 10 |                         |

36. **UFSE** Certos “bafômetros” utilizados pela polícia rodoviária quando há suspeita de embriagues, baseiam-se na oxidação do etanol pelo dicromato de potássio em meio aquoso ácido. Quando há suficiente etanol para reduzir todo o dicromato, a cor da solução muda de laranja ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ) para verde ( $\text{Cr}^{3+}$ ).



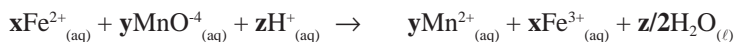
Na equação representada acima, quando corretamente balanceada, **x** e **y** valem, respectivamente,

- |          |           |          |          |           |
|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| a) 1 e 8 | b) 1 e 10 | c) 2 e 5 | d) 2 e 9 | e) 2 e 10 |
|----------|-----------|----------|----------|-----------|

37. **U. Alfenas-MG** Assinale a alternativa que contém a equação que representa uma reação de oxirredução:

- a)  $2\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$   
 b)  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$   
 c)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$   
 d)  $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$   
 e)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{BaCl}_2 \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{BaSO}_4$

38. **Unifor-CE** Uma forma de fazer a dosagem de íons  $\text{Fe}^{2+}$  em uma solução aquosa é por meio da reação desses íons com íons permanganato ( $\text{MnO}_4^-$ ) em meio ácido:



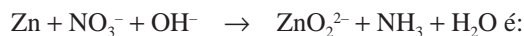
Nessa equação, os valores de **x**, **y** e **z** são, respectivamente,

- a) 1, 1 e 2      b) 1, 2 e 2      c) 3, 2 e 4      d) 5, 1 e 8      e) 5, 1 e 2

39. **U. Potiguar-RN** Os foguetes são projéteis impulsionantes pela ejeção de gases quentes através de um bocal. Usualmente os gases quentes expelidos pelo foguete provêm de reação entre um combustível e um oxidante. O oxidante é o que:

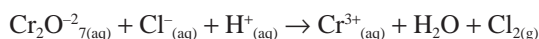
- a) provoca a redução;      c) sofre oxidação;  
 b) perde elétrons;      d) sofre redução.

40. **U. Alfenas-MG** Após o correto balanceamento, a soma dos coeficientes estequiométricos, mínimos e inteiros, da reação química:



- a) 20      b) 19      c) 17      d) 16      e) 15

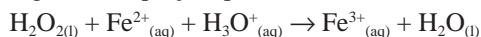
41. **F.M. Triângulo Mineiro-MG** Na reação de oxirredução representada pela equação:



os coeficiente com os menores números inteiros que a tornam devidamente balanceada são, na ordem em que aparecem:

- a) 4, 12, 26, 2, 7, 4      d) 2, 12, 28, 4, 14, 6  
 b) 1, 6, 14, 2, 7, 3      e) 2, 6, 14, 4, 7, 6  
 c) 2, 4, 14, 1, 14, 3

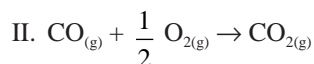
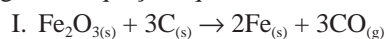
42. **UESC-BA** A água oxigenada decompõe-se com facilidade na presença de íons  $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ , segundo a equação química não balanceada.



Com base nos conhecimentos sobre reações químicas e oxirredução, Pode-se afirmar:

- a) O  $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$  é o agente oxidante.  
 b) A água oxigenada é o agente redutor.  
 c) O  $\text{N}_{\text{ox}}$  do oxigênio na água oxigenada é  $-2$ .  
 d) A equação química é classificada como de deslocamento.  
 e) Após balanceamento da equação, o menor coeficiente estequiométrico inteiro de  $\text{H}_2\text{O}_2$  é 1.

43. **UESC-BA** A produção de ferro-gusa nas siderúrgicas pode ser representada pelas seguintes equações químicas:



Com base nessas reações e nos conhecimentos sobre reações e compostos químicos, pode-se afirmar:

- a) Em I, a massa aproximada dos produtos formados, a partir de 319,0 g de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , é 388 g.  
 b)  $\text{C}_{(\text{s})}$  e  $\text{O}_{2(\text{g})}$  são substâncias simples que reduzem o  $\text{Fe}_{(\text{s})}$ .  
 c) O óxido de ferro III age como oxidante.  
 d) O óxido de ferro III reage com a água formando  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .  
 e) O dióxido de carbono e o monóxido de carbono são compostos iônicos

44. **F.M. Itajubá-MG** Borbulha-se gás cloro numa solução de hidróxido de sódio. A equação química representativa da reação que ocorre é:



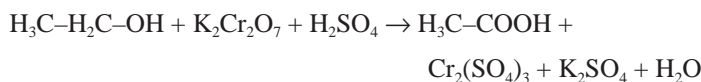
Afirmamos:

1. O cloro é um agente auto-oxidante-redutor.
2. Balanceada a equação a soma dos índices mínimos inteiros é igual a 18.
3. Na formação do NaCl, o cloro sofre redução.
4. Na formação do NaClO<sub>3</sub>, o cloro sofre oxidação.
5. Oxidar-se é perder elétrons, promovendo aumento no número de oxidação.
6. Reduzir-se é ganhar elétrons, promovendo diminuição no número de oxidação.

São afirmativas verdadeiras:

- a) 1 e 2      b) Todas      c) 2 e 3      d) 3 e 4      e) 4 e 6

45. **U.E. Ponta Grossa-PR** A pessoa que é submetida ao teste do bafômetro assopra num tubo desse aparelho, que conduz o ar para um analisador contendo uma solução ácida de dicromato de potássio. Assim, se houver álcool no ar expirado, ele é convertido em ácido acético, conforme a equação química não-balanceada:



Sobre esta equação, assinale o que for correto.

01. Constitui uma reação de auto-redox.
  02. O íon cromo sofre redução.
  04. A equação balanceada apresenta, em sequência, os seguintes coeficientes para os reagentes: 3, 2 e 8.
  08. O Nox do carbono permanece invariável.
  16. O oxigênio do K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> recebe elétrons.
- Dê, como resposta, a soma das afirmativas corretas.

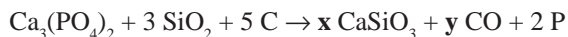
46. **Mackenzie-SP**



Na reação acima equacionada, o cloro:

- a) mantém o mesmo número de oxidação em todas as substâncias.
- b) em parte é oxidado e em parte mantém o seu número de oxidação.
- c) é totalmente oxidado.
- d) em parte é oxidado e em parte é reduzido.
- e) é totalmente reduzido.

47. **Mackenzie-SP**



Dessa equação, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) o carbono oxidou.
- b) os valores dos coeficientes **x** e **y** que tornam a equação corretamente balanceada são, respectivamente, 3 e 5.
- c) CO é o monóxido de carbono.
- d) P é uma substância simples.
- e) o número de oxidação do carbono no CO é +1.

48. **FACIC-BA** Embora existam evidências de que o ferro é conhecido desde os tempos pré-históricos, afirma-se que o cobre e o bronze foram utilizados anteriormente à descoberta do ferro que, provavelmente, foi preparado acidentalmente, por aquecimento de óxido de ferro em fogo produzido pela queima de madeira.

Com base nessas informações e nos conhecimentos sobre estrutura atômica, reações químicas e propriedades das substâncias químicas, é correto dizer:

- a) O ferro é um metal de difícil oxidação.
- b) O cobre e o bronze são substâncias compostas.
- c) O ferro apresenta elétrons em cinco níveis de energia.
- d) O ferro e o cobre pertencem ao mesmo grupo periódico.
- e) O carbono, na reação  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}$ , é agente redutor.

49. **UNICAMP-SP** Uma aplicação bastante moderna diz respeito à utilização do vidro em lentes fotossensíveis empregadas na confecção de óculos especiais. Algumas dessas lentes contêm cristais de cloreto de prata e cristais de cloreto de cobre (I). Quando a luz incide sobre a lente, ocorre uma reação de oxidação e redução entre os íons cloreto e os íons prata, o que faz com que a lente se torne escura. Os íons cobre (I), também por uma reação de oxidação e redução, regeneram os íons cloreto consumidos na reação anterior, sendo que a lente ainda permanece escura. Ao ser retirada da exposição direta à luz, a lente torna-se clara pois os íons cobre (II), formados na reação de regeneração dos íons cloreto, reagem com o outro produto da primeira reação.

- a) Escreva a equação química que descreve o escurecimento da lente.
- b) Qual é a espécie química responsável pelo escurecimento da lente?
- c) Escreva a equação química da reação que possibilita à lente clarear. Qual é o agente oxidante nesta reação?



# ÓXIDO-REDUÇÃO

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. d  
2. V - F - V - F - V

3. c

4. d

5. c

6. a

7. d

8. e

9. a

10. b

11. b

12.  $01 + 04 + 08 = 13$ 

13. V - V - V - V

14. a

15.  $02 + 04 + 32 = 38$ 

16. a

17. d

18. e

19. b

20. d

21. a

22. F - V - V - F

23. b

24. c

25. c

26. a) Oxidante:  $\text{HNO}_3$ Redutor:  $\text{CuS}$ 

b) 3, 8, 3, 3, 2, 4

27. e

28. c

29. V - V - F - F - V - V

30. b

31. e

32. c

33. b

34.  $01 + 02 + 08 + 16 = 27$ 35.  $01 + 16 + 64 = 81$ 

36. b

37. d

38. a

39. d

40. b

41. b

42. d

43. c

44. b

45.  $02 + 04 = 06$ 

46. b

47. e

48. e

49. a)  $2 \text{AgCl} \xrightarrow{\text{luz}} 2 \text{Ag} + 2 \text{Cl}$ b)  $\text{Ag}^0(\text{s})$ c)  $\text{Cu} + 2 + \text{Ag}^0 \rightarrow \text{Cu}^{+1} + \text{Ag}^{+1}$ 

A espécie  $\text{Cu}^{+2}$  age como oxidante porque causa a oxidação da  $\text{Ag}^0$  para  $\text{Ag}^{+1}$ .


[Voltar](#)

## ELETROQUÍMICA

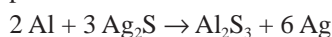
1



GABARITO

IMPRIMIR

1. **U. Católica-SP** Com o passar do tempo, objetos de prata geralmente adquirem manchas escuras que são películas de sulfeto de prata ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ) formadas na reação da prata com compostos que contêm enxofre encontrados em vários alimentos. Um dos processos para limpar o objeto escurecido consiste em colocá-lo em um recipiente de alumínio contendo água e detergente e aquecer até a fervura. O detergente retira a gordura do objeto facilitando a reação do alumínio da panela com o sulfeto de prata, regenerando a prata com seu brilho característico.



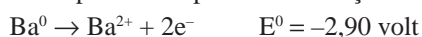
Sobre o assunto relativo ao texto acima, escreva V para as afirmativas verdadeiras ou F para as afirmativas falsas.

- ( ) A prata ao adquirir manchas escuras sofre oxidação.
- ( ) Na reação entre alumínio e o sulfeto de prata, o alumínio é o ânodo do processo.
- ( ) A prata possui maior potencial de oxidação do que o alumínio.
- ( ) A presença do detergente na água diminui o potencial de oxidação do alumínio.
- ( ) O alumínio é menos reativo do que a prata.

2. **UEMS** Com base no diagrama da pilha:



E nos potenciais-padrão de redução das semi-reações:



Qual a diferença de potencial da pilha:

- a) + 2,38 volts.   b) - 2,55 volts.   c) + 3,42 volts.   d) - 3,42 volts.   e) - 2,38 volts.

3. **UFPI** Pilhas são dispositivos nos quais energia química é convertida em energia elétrica, através de reações de oxi-redução. Sendo dada a série eletroquímica em ordem crescente de reatividade como se segue: ouro, prata, cobre, hidrogênio, níquel, ferro, zinco e manganês, analise as afirmativas abaixo.

I. espécies químicas situadas antes do hidrogênio têm caráter anódico em relação as que os seguem;

II. a maior diferença de potencial (ddp) na série dos elementos zinco e manganês;

III. a energia química da pilha Zn-Ni é maior do que da pilha Zn-Fe.

Dentre as afirmativas acima marque a opção correta:

- a) apenas I é verdadeira;                      d) II e III são verdadeiras;
- b) apenas II é verdadeira;                    e) apenas III.
- c) I e II são verdadeiras;

4. **UFPI** Os fabricantes e importadores estão obrigados, por lei, a recolher as baterias usadas em telefones celulares por conterem metais pesados como o mercúrio, o chumbo e o cádmio. Assinale a afirmativa correta.

- a) esses três metais são classificados como elementos de transição;
- b) esses metais são sólidos à temperatura ambiente;
- c) os elementos de massa molar elevada são denominados de metais pesados;
- d) a pilha que não contém metais pesados pode ser descartada no lixo doméstico;
- e) a contaminação da água por metais pesados ocorre devido a sua grande solubilidade neste solvente.

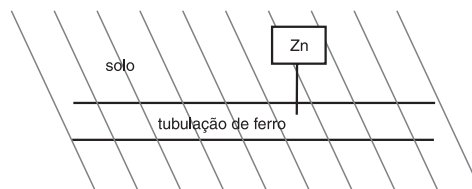
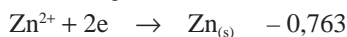
5. **U. Uberaba-MG/Pias** A corrosão eletroquímica opera como uma pilha. Ocorre uma transferência de elétrons quando dois metais de diferentes potenciais são colocados em contato.

O zinco ligado à tubulação de ferro, estando a tubulação enterrada – pode-se, de acordo com os potenciais de eletrodo –, verificar que o anodo é o zinco, que logo sofre corrosão, enquanto o ferro, que funciona como cátodo, fica protegido.

Dados: potenciais-padrão de redução em solução aquosa:

Temperatura = 25°C; pressão = 1 atm; concentração da solução no eletrodo = 1,0 M

**Semi reação**                       **$\Delta E^\circ$  (volt)**

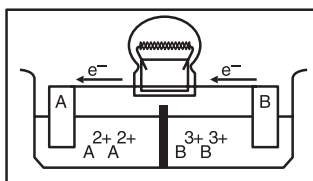


Assinale a equação global da pilha com a respectiva ddp da mesma:

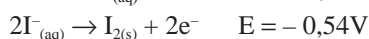
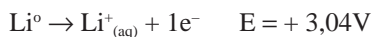
- a)  $\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e^-$        $\Delta E = +0,232\text{V}$   
 b)  $\text{Zn} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Fe}$        $\Delta E = +0,323\text{V}$   
 c)  $\text{Fe}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn} + \text{Fe}^{2+}$        $\Delta E = -0,323\text{V}$   
 d)  $\text{Fe} + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Fe}^{2+}$        $\Delta E = +0,323\text{V}$

6. **UFR-RJ** Dados os metais: Zn, Ag, Au, Mg com seus respectivos potenciais de redução (−0,76v), (+0,80v), (+1,50v) e (−2,73v); e sabendo-se que  $2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2$   $E^\circ = 0,00\text{V}$ :  
 a) indique os dois metais que têm possibilidade de reagir com ácidos para produzir hidrogênio ( $\text{H}_2$ );  
 b) escreva uma reação de deslocamento, possível, usando o ácido sulfúrico.

7. **U.E. Ponta Grossa-PR** Sobre a pilha esquematizada abaixo, assinale o que for correto:



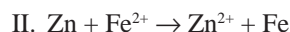
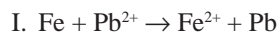
- a) Seu funcionamento diminuiu a concentração de íons  $\text{B}^{3+}$ .  
 b) O eletrodo B sofre oxidação.  
 c) O eletrodo A é denominado cátodo.  
 d) A equação global é dada por  $2\text{B}_{(s)} + 3\text{A}^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2\text{B}^{3+}_{(aq)} + 3\text{A}_{(s)}$ .  
 e) O eletrodo B sofre corrosão.
8. **U.F. Santa Maria-RS** Existem pilhas, constituídas de um eletrodo de lítio e outro de iodo, que são utilizadas em marca-passos cardíacos. Seu funcionamento baseia-se nas seguintes semi-reações:



Considerando esse tipo de pilha, assinale, no quadro a seguir, a alternativa correta.

	Cátodo	Ânodo	Agente Oxidante	Agente Redutor
a)	$\text{Li}^\circ$	$\text{I}_2$	$\text{I}_2$	$\text{Li}^\circ$
b)	$\text{Li}^+$	$\text{I}^-$	$\text{Li}^\circ$	$\text{I}^-$
c)	$\text{I}_2$	$\text{Li}^\circ$	$\text{I}_2$	$\text{Li}^\circ$
d)	$\text{I}_2$	$\text{Li}^\circ$	$\text{Li}^+$	$\text{I}_2$
e)	$\text{Li}^\circ$	$\text{I}_2$	$\text{I}^-$	$\text{Li}^\circ$

9. **FUVEST-SP** I e II são equações de reações que ocorrem em água, espontaneamente, no sentido indicado, em condições padrão.



Analisando tais reações, isoladamente ou em conjunto, pode-se afirmar que, em condições padrão,

- elétrons são transferidos do  $\text{Pb}^{2+}$  para o Fe.
- reação espontânea deve ocorrer entre Pb e  $\text{Zn}^{2+}$ .
- $\text{Zn}^{2+}$  deve ser melhor oxidante do que  $\text{Fe}^{2+}$ .
- Zn deve reduzir espontaneamente  $\text{Pb}^{2+}$  a Pb.
- $\text{Zn}^{2+}$  deve ser melhor oxidante do que  $\text{Pb}^{2+}$ .

10. **ITA-SP** Uma célula eletrolítica foi construída utilizando-se 200 mL de uma solução aquosa 1,0 mol/L em NaCl com pH igual a 7 a 25 °C, duas chapas de platina de mesmas dimensões e uma fonte estabilizada de corrente elétrica. Antes de iniciar a eletrólise, a temperatura da solução foi aumentada e mantida num valor constante igual a 60 °C. Nesta temperatura, foi permitido que corrente elétrica fluísse pelo circuito elétrico num certo intervalo de tempo. Decorrido esse intervalo de tempo, o pH da solução, ainda a 60 °C, foi medido novamente e um valor igual a 7 foi encontrado. Levando em consideração os fatos mencionados neste enunciado e sabendo que o valor numérico da constante de dissociação da água ( $K_w$ ) para a temperatura de 60 °C é igual a  $9,6 \times 10^{-14}$ , é correto afirmar que

- o caráter ácido-base da solução eletrolítica após a eletrólise é neutro.
- o caráter ácido-base da solução eletrolítica após a eletrólise é alcalino.
- a reação anódica predominante é aquela representada pela meia-equação:  
 $4\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{e}^-(\text{CM})$ .
- a reação catódica, durante a eletrólise, é aquela representada pela meia-equação:  
 $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-(\text{CM}) \rightarrow 2\text{Cl}^-(\text{aq})$ .
- a reação anódica, durante a eletrólise, é aquela representada pela meia-equação:  
 $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^-(\text{CM})$ .

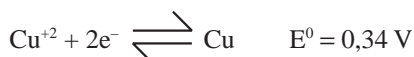
11. **UFMS** Um químico queria saber se uma amostra de água estava contaminada com um sal de prata.  $\text{Ag}^+$  e para isso, mergulhou um fio de cobre, Cu, na amostra. Com relação a essa análise, é correto afirmar que:

Dados:  $E^0_{\text{Ag}^+} = +0,80 \text{ V}$

$E^0_{\text{Cu}^{+2}} = +0,34 \text{ V}$

- a amostra torna-se azulada e isso foi atribuído à presença de íons  $\text{Cu}^{+2}$ ;
  - a amostra doa elétrons para o fio de cobre;
  - o fio de cobre torna-se prateado devido ao depósito de prata metálica;
  - o fio de cobre doa elétrons para a amostra;
  - $\text{Ag}^+$  é o agente oxidante da reação.
- Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

12. **UFMT** Os potenciais-padrão dos eletrodos de cobre e de prata são dados abaixo:



A respeito, julgue as afirmações.

- A semi-reação de redução na célula eletroquímica resultante da combinação desses dois eletrodos será  $\text{Cu}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})}$ .
- A reação e a voltagem da célula eletroquímica serão  $2\text{Ag}^+ + \text{Cu}_{(\text{s})} \rightleftharpoons 2\text{Ag}_{(\text{s})} + \text{Cu}^{+2}$   
 $\Delta E^0 = 0,46 \text{ V}$ .
- Se um fio de cobre for mergulhado numa solução de nitrato de prata, inicialmente incolor, esta ficará azulada e haverá deposição de prata metálica sobre o fio.

13. UFRN A bateria do automóvel tem um dos seus pólos ligado à estrutura metálica do mesmo.

Assinale a opção na qual são indicados o pólo que deve ser ligado à estrutura e os motivos dessa conexão.

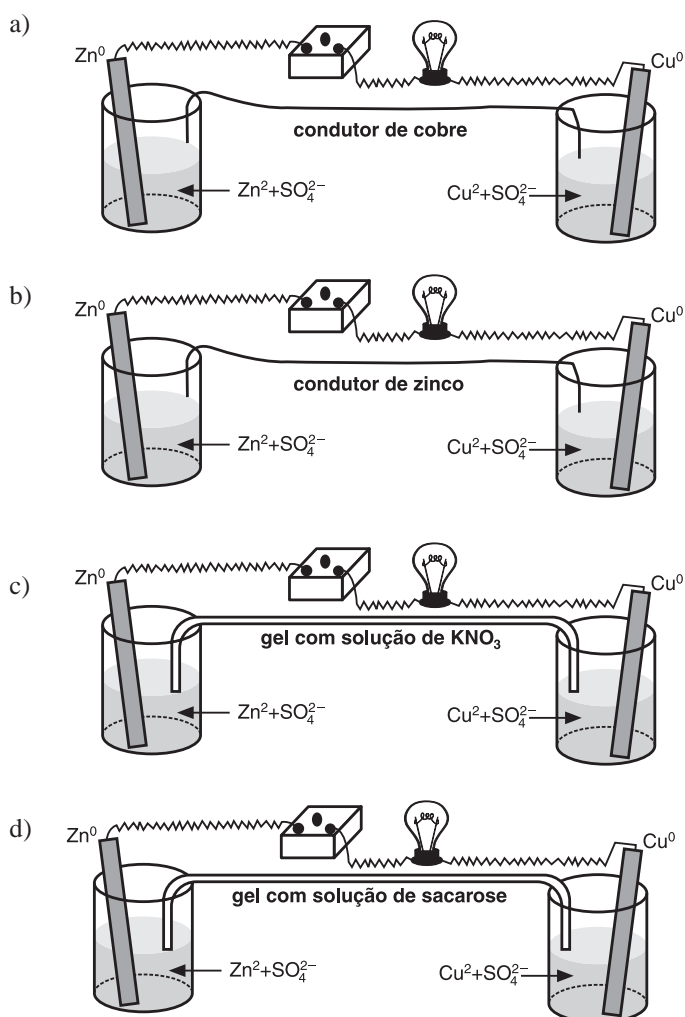
	Pólo	Motivos da Conexão
a)	positivo	fornecer elétrons, acelerando a oxidação
b)	negativo	retirar elétrons, acelerando a oxidação
c)	negativo	fornecer elétrons, evitando oxidação
d)	positivo	retirar elétrons, evitando oxidação

14. Unifacs As reações com substâncias capazes de gerar corrente elétrica têm permitido ao homem construir pilhas cuja utilização é bastante ampla no mundo moderno.

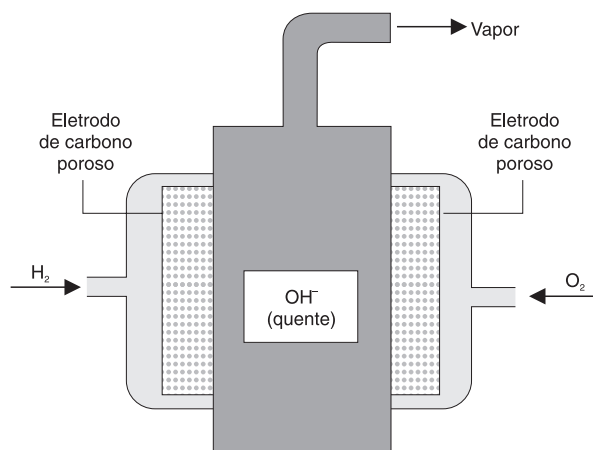
Com base nos conhecimentos sobre eletroquímica, pode-se afirmar sobre o funcionamento das pilhas:

- ( ) A diferença de potencial independe da concentração das soluções empregadas.  
 ( ) Com o uso, a diferença de potencial se reduz.  
 ( ) Os elétrons fluem em direção ao cátodo.  
 ( ) No ânodo, ocorre redução.  
 ( ) No eletrodo, onde ocorre oxidação, há aumento de massa.

15. UECE Somente para um dos dispositivos esquematizados pode-se prever que a lâmpada inserida no circuito seja acendida. Isto prova que nesta montagem específica ocorrerá circulação da corrente elétrica. Nas outras, não. Assinale a alternativa que mostra o esquema para uma correta montagem e funcionamento da pilha de Daniell.



16. **UFBA** A figura a seguir representa uma pilha de combustível hidrogênio-oxigênio, muito utilizada em veículos espaciais. Esse tipo de pilha tem por base as semi-reações apresentadas na tabela abaixo:



Semi-reação	Potencial Padrão de Redução, $E^0$ (V)
$2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$	- 0,83
$\text{O}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 4e^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-_{(aq)}$	0,40

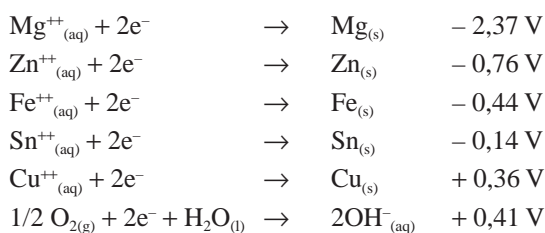
Considerando-se essas informações, pode-se afirmar:

01. A diferença de potencial da pilha é + 1,23V.
02. No cátodo da pilha, forma-se água e, no ânodo,  $\text{OH}^-_{(aq)}$ .
04. Na pilha, a água é o agente redutor.
08. A reação global da pilha é  $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ .
16. Durante o funcionamento da pilha, acumula-se  $\text{OH}^-_{(aq)}$ .
32. Na pilha, a corrente de elétrons flui do ânodo para o cátodo.
64. Uma bateria formada por associação em série de 6 pilhas de combustível hidrogênio – oxigênio fornece 6,0 V de tensão.

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

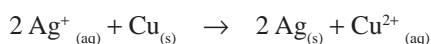
17. **UFR-RJ** O contato com certos metais (como o cobre e o estanho) pode acelerar a corrosão do ferro e torná-la mais intensa, enquanto o contato com metais (como zinco e o magnésio) pode impedir ou retardar a formação de ferrugem.

Levando-se em conta os valores dos potenciais ( $E^0$ ) das semi-reações abaixo,



- a) calcule o  $\Delta E^0$  da pilha formada por ferro e oxigênio em meio aquoso e  $\Delta E^0$  da pilha formada por ferro e zinco em meio aquoso;
- b) explique o fato de o oxigênio ser o oxidante mais forte da série apresentada.

18. **UFF-RJ** O potencial padrão de redução de uma célula galvânica constituída por um eletrodo de Ag e outro de Cu é 0,46 V. Nesta célula ocorre a seguinte reação:

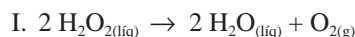


Sabendo-se que o potencial de redução do par  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0$  é 0,34 V pode-se afirmar que o potencial de redução do par  $\text{Ag}^+/\text{Ag}^0$  é:

- a) 0,12 V
- b) 0,24 V
- c) 0,68 V
- d) 0,80 V
- e) 0,92 V

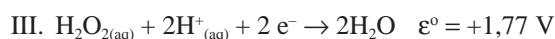
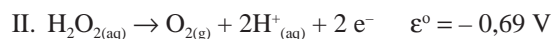


19. **U.E. Londrina-PR** A água oxigenada é um produto químico que, entre outras aplicações, é utilizado como anti-séptico e como alvejante de alguns materiais. A água oxigenada se decompõe em água e gás oxigênio, como representado pela equação a seguir:



É encontrada no comércio como solução aquosa de peróxido de hidrogênio (massa molar igual a 34 g); o rótulo do frasco costuma indicar a sua concentração em termos de volume de oxigênio liberado; por exemplo, água oxigenada a 10 volumes significa que 1 L da solução libera 10 L de oxigênio nas condições do ambiente (1 atm e 25,0°C).

As equações a seguir representam reações de decomposição do peróxido de hidrogênio.

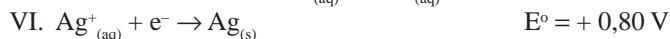
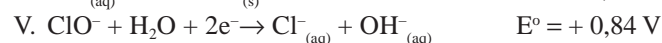


Com base nas informações acima, é incorreto afirmar:

- A equação I indica que se trata de uma reação de oxirredução, na qual o oxigênio é o oxidante e o hidrogênio é o redutor.
- A equação I pode ser obtida a partir das equações II e III; o  $\epsilon^\circ$  da reação I é igual a +1,08 V.
- Na equação II, o peróxido de hidrogênio atua como agente redutor.
- Na equação I, o peróxido de hidrogênio atua como agente oxidante e como agente redutor.
- Uma solução a 3% em massa de peróxido de hidrogênio corresponderia a uma solução de peróxido de hidrogênio inferior a 20 volumes (considere a densidade da solução igual a 1 e o volume molar de um gás igual a 24,5 L).

20. **U.E. Maringá-PL** “A partir dos dados a seguir, assinale o que for correto:

I.  $\text{I}_2(\text{aq})$  é colorido;  $\text{I}^-_{(\text{aq})}$  é incolor



- A coloração de uma solução de iodo desaparece com a adição de Zn metálico a essa solução.
- Quando se adiciona Ag metálica a uma solução de iodo, a coloração da solução não desaparece.
- Quando se adiciona Ni metálico a uma solução de iodeto, a solução permanece incolor.
- Quando se adiciona Ag metálica a uma solução de iodeto, a solução fica colorida.
- Quando se adiciona Ni metálico a uma solução de iodo, a coloração não desaparece.
- Ao ser adicionada, à uma solução de iodeto, uma solução de alvejante doméstico – solução de Hipoclorito ( $\text{ClO}^-$ ) –, a solução resultante é colorida.

Dê, como resposta, a soma das afirmativas corretas.

21. **FUVEST-SP** O alumínio é produzido a partir do minério bauxita, do qual é separado o óxido de alumínio que, em seguida, junto a um fundente, é submetido à eletrólise. A bauxita contém cerca de 50%, em massa, de óxido de alumínio. De modo geral, desde que o custo da energia elétrica seja o mesmo, as indústrias de alumínio procuram se estabelecer próximas a

- zonas litorâneas, pela necessidade de grandes quantidades de salmoura para a eletrólise.
- centros consumidores de alumínio, para evitar o transporte de material muito dúctil e maleável e, portanto, facilmente deformável.
- grandes reservatórios de água, necessária para separar o óxido de alumínio da bauxita.
- zonas rurais, onde a chuva ácida, que corrói o alumínio, é menos freqüente.
- jazidas de bauxita, para não se ter de transportar a parte do minério (mais de 50%) que não resulta em alumínio.

22. **Mackenzie-SP** Considerando a pilha  $\text{Mg}^0 / \text{Mg}^{2+} / \text{Fe}^{2+} / \text{Fe}^0$  e sabendo que o magnésio cede elétrons espontaneamente para os íons  $\text{Fe}^{2+}$ , é correto afirmar que:
- o  $\text{Mg}^0$  é o oxidante.
  - o  $\text{Fe}^{2+}$  se oxida.
  - o  $\text{Fe}^0$  é o anodo.
  - a solução de  $\text{Mg}^{2+}$  se diluirá.
  - o eletrodo positivo ou catodo terá a sua massa aumentada.

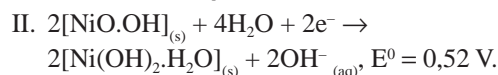
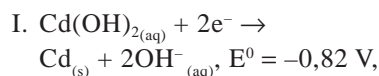
23. **UFMT** A reação entre o peróxido de hidrogênio e íons iodeto em solução aquosa ácida conduz à formação do íon complexo triiodeto ( $\text{I}_3^-$ ). O potencial de eletrodo padrão ( $E^0$ ) para os dois sistemas envolvidos é:



Em relação a esse quadro, julgue as afirmações.

- A semi-reação de oxidação pode ser representada por  $3\text{I}^- \rightarrow \text{I}_3^- + 2\text{e}^-$ .
- O  $\text{H}_2\text{O}_2$  atua como agente redutor na reação direta.
- A equação balanceada para a reação de oxirredução descrita é  $2\text{H}_2\text{O}_2 + 9\text{I}^- \rightarrow 3\text{I}_3^- + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- O valor de  $\Delta E^0$  para a reação de oxirredução espontânea é de 1,24 V.

24. **UnB-DF** As pilhas alcalinas níquel/cádmio são constituídas por um ânodo formado por uma liga contendo cádmio e um cátodo de oxihidróxi de níquel, imersos em uma solução aquosa de hidróxido de potássio. Essas pilhas caracterizam-se por apresentar correntes altas e vida útil longa. No entanto, pelo fato de empregarem cádmio em sua composição, elas são consideradas as de maior prejuízo ambiental. Os valores dos potenciais de redução para esse tipo de pilha são:

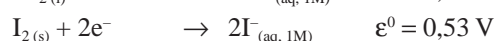
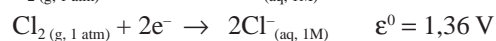
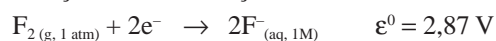


Com base nessas informações, calcule, **em volts**, a diferença de potencial entre o ânodo e o cátodo nesse tipo de pilha.

Multiplique o valor calculado por 50 e despreze a parte fracionária de seu resultado, caso exista.

25. **UFPB** Os halogênios são agentes oxidantes de variadas aplicações. Por exemplo, o flúor, como fluoreto, é adicionado à água de beber para redução da cárie dentária; o Cloro é utilizado no tratamento de água para o consumo humano, e como branqueador na indústria têxtil e de celulose; o Bromo é usado na síntese do dibromoetileno, um poderoso inseticida; e o Iodo encontra aplicação na dieta alimentar para prevenção de doenças da tireóide.

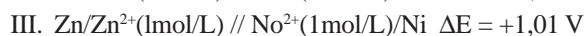
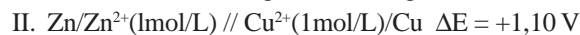
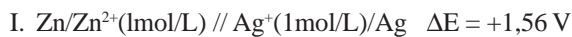
O poder oxidante dos halogênios  $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$  e  $\text{I}_2$ , pode ser avaliado pelos potenciais de redução das semi-reações:



Dessa forma, pode-se afirmar que a adição de  $\text{Cl}_{2(\text{g})}$  a uma solução aquosa de NaF, NaBr e NaI, a 25°C causará:

- oxidação de  $\text{Cl}_2$  e  $\text{I}^-$
- redução de  $\text{F}^-$  e oxidação de  $\text{Br}^-$ .
- oxidação de  $\text{Br}$  e  $\text{I}^-$ .
- redução de  $\text{Cl}_2$  e  $\text{I}^-$ .
- oxidação de  $\text{F}^-$ ,  $\text{Br}$  e  $\text{I}^-$ .

## 26. UESC-BA



Considerando-se as pilhas com as suas respectivas diferenças de potencial, a 25°C, é correto afirmar:

- Ocorre deposição de zinco nas três pilhas.
- O zinco é oxidado apenas pela prata.
- O níquel possui maior capacidade de receber elétrons.
- A prata é o oxidante mais enérgico.
- Apenas os eletrodos de Cu e Ni aumentam de massa.

## 27. UFR-RJ Considere uma pilha de prata/magnésio e as semi-reações representadas abaixo, com seus respectivos potenciais de redução.



O oxidante, o redutor e a diferença de potencial da pilha estão indicados, respectivamente, em

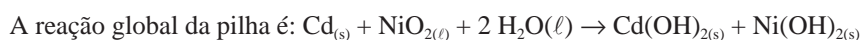
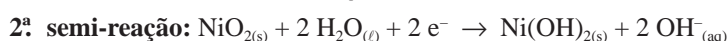
- $\text{Mg}, \text{Ag}^{+}, +3,17$
- $\text{Mg}, \text{Ag}^{+}, +3,97$
- $\text{Ag}^{+}, \text{Mg}, +1,57$
- $\text{Mg}^{+2}, \text{Ag}, -3,17$
- $\text{Ag}^{+}, \text{Mg}, +3,17$

## 28. UFR-RJ Observe os potenciais-padrão de redução de eletrodos químicos, indicados no quadro abaixo.

Semi-equações	$\epsilon^0 \text{ (V)}$
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}$	+0,34
$\text{H}^{+} + \text{e}^{-} \rightarrow 1/2\text{H}_2$	0,00
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cr}$	-0,71

Se uma mistura, contendo cobre e cromo, reage com ácido clorídrico liberando hidrogênio, qual dos dois metais é responsável pela reação? Justifique sua resposta através de equações.

## 29. UFRS Um tipo comum de célula galvânica recarregável é a bateria “nicad” utilizada em pequenos aparelhos e calculadoras. As reações de descarga desta pilha são:



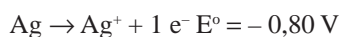
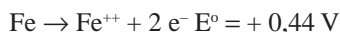
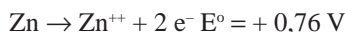
Os hidróxidos insolúveis de níquel e cádmio depositam-se nos eletrodos e por esta razão as semi-reações são facilmente revertidas no recarregamento da bateria. O potencial padrão de cada semi-reação acima, quando escrita na forma de redução, é:



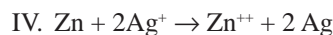
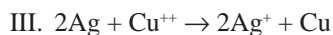
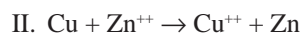
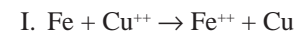
Assinale a alternativa correta:

	Reação do ânodo	Espécie que reage no ânodo	Reação do cátodo	Espécie que reage no cátodo	Potencial padrão da pilha
a)	1ª semi-reação: redução	Cd	2ª semi-reação: oxidação	Ni	+ 1,305 V
b)	2ª semi-reação: oxidação	NiO <sub>2</sub>	1ª semi-reação: redução	Cd	- 1,305 V
c)	1ª semi-reação: oxidação	Cd	2ª semi-reação: redução	NiO <sub>2</sub>	+ 1,305 V
d)	1ª semi-reação: oxidação	Cd	2ª semi-reação: redução	NiO <sub>2</sub>	- 0,325 V
e)	2ª semi-reação: redução	NiO <sub>2</sub>	1ª semi-reação: oxidação	Cd	+ 0,325 V

30. PUC-PR Conhecidos os pontos normais de oxidação:



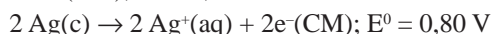
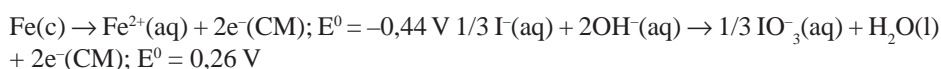
considere as reações:



Dessas reações, na construção de pilhas, são utilizadas:

- I e II
- II e III
- II e IV
- I e IV
- III e IV

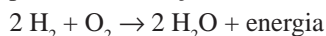
31. ITA-SP Considere as semi-reações representadas pelas semi-equações abaixo e seus respectivos potenciais padrão de eletrodo:



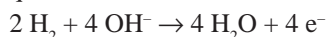
Com base nas informações acima, qual das opções abaixo é a relativa à equação química de uma reação que deverá ocorrer quando os reagentes, nas condições padrão, forem misturados entre si?

- $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + 1/3 \text{I}^-_{(\text{aq})} + 2 \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Fe}_{(\text{c})} + 1/3 \text{IO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- $2 \text{Ag}_{(\text{c})} + 1/3 \text{IO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow 2 \text{Ag}^+_{(\text{aq})} + 1/3 \text{I}^-_{(\text{aq})} + 2 \text{OH}^-_{(\text{aq})}$
- $1/3 \text{I}^-_{(\text{aq})} + 2 \text{OH}^-_{(\text{aq})} + 2 \text{Ag}^+_{(\text{aq})} \rightarrow 2 \text{Ag}_{(\text{c})} + 1/3 \text{IO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- $\text{Fe}_{(\text{c})} + 1/3 \text{I}^-_{(\text{aq})} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + 1/3 \text{IO}_3^-_{(\text{aq})} + 2 \text{OH}^-_{(\text{aq})} + 2 \text{H}_{2(\text{g})}$
- $2 \text{Ag}_{(\text{c})} + 1/3 \text{I}^-_{(\text{aq})} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow 2 \text{Ag}^+_{(\text{aq})} + 1/3 \text{IO}_3^-_{(\text{aq})} + 2 \text{OH}^-_{(\text{aq})} + 2 \text{H}_{2(\text{g})}$

32. FATEC-SP Pilhas de combustão utilizadas em naves espaciais geram energia elétrica por meio da reação entre hidrogênio e oxigênio:



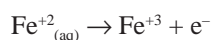
O funcionamento da pilha se deve às reações de redução do  $\text{O}_2$  (no catodo) e de oxidação do  $\text{H}_2$  (no anodo) em meio aquoso (emprega-se uma solução de KOH). A semi-reação que ocorre no anodo é descrita pela equação:



Considerando-se a equação global e a que representa o que ocorre no anodo, pode-se representar a semi-reação que ocorre no catodo por:

- $2 \text{O}_2 + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{O}^-$
- $1/2 \text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{O}_2 + \text{H}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{OH}^-$
- $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 6 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 3 \text{O}^{2-}$
- $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^-$

33. **UFMS** O esquema de corrosão do ferro é descrito nas equações abaixo



(na presença de  $\text{O}_2$ )



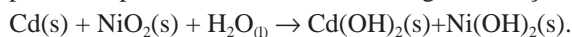
O recobrimento do material com uma camada de tinta é uma das ações que diminui a ferrugem contra ação da corrosão, porque a tinta

- a) sendo ácida, reage com a ferrugem, neutralizando-a;
- b) promove um aumento da energia de ativação da reação de oxidação, dificultando-a;
- c) possui potencial de oxidação maior que o ferro, oxidando-se no lugar dele;
- d) evita que o ferro se oxide, isolando-o do contato com o oxigênio e a água;
- e) absorve energia solar, aumentando a energia de ativação da reação, dificultando-a.

34. **UnB-DF** Alguns trocadores de calor utilizam tubos de alumínio por meio dos quais passa a água utilizada para a refrigeração. Em algumas indústrias, essa água pode conter sais de cobre. Sabendo que o potencial padrão de redução para o alumínio ( $\text{Al}^{3+}$  para  $\text{Al}^0$ ) é de  $-1,66 \text{ V}$  e, para o cobre ( $\text{Cu}^{2+}$  para  $\text{Cu}^0$ ), é de  $+0,34 \text{ V}$ , julgue os itens a seguir.

- ( ) A água contendo sais de cobre acarretará a corrosão da tubulação de alumínio do trocador de calor.
- ( ) Na pilha eletroquímica formada, o cobre é o agente redutor.
- ( ) Se a tubulação do trocador fosse feita de cobre, e a água de refrigeração contivesse sais de alumínio, não haveria formação de pilha eletroquímica entre essas espécies metálicas.
- ( ) O valor, em módulo, do potencial padrão para a pilha eletroquímica formada é igual a  $1,32 \text{ V}$ .

35. **UFPE** As pilhas de níquel-cádmio, que viabilizaram o uso de telefones celulares e computadores portáteis, são baseadas na seguinte reação:



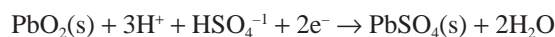
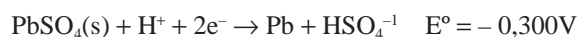
Considerando este processo, quantos mols de elétrons são produzidos por mol de cádmio consumido?

- a) 0,5
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

36. **UFPI** Uma das grandes preocupações das entidades esportivas diz respeito ao estado de deterioração dos estádios, provocado pelo fenômeno espontâneo da corrosão. Sabendo-se que entre os fatores que favorecem a velocidade de desgaste dos materiais, como o concreto e os ferros de suas armaduras, podem ser citadas a temperatura, a umidade relativa do ar, o grau de insolação e o teor de cloreto. Analise as afirmativas abaixo e marque a opção correta.

- a) num processo espontâneo, a variação de entropia é menor do que zero;
- b) quanto maior a temperatura, maior a corrosão, por ser maior a energia de ativação;
- c) uma alta umidade relativa do ar favorece a formação de eletrólito de uma célula eletroquímica;
- d) a célula eletroquímica espontânea da corrosão da armadura do concreto é de natureza eletrolítica;
- e) quanto maior a concentração de cloreto, maior é a velocidade de redução do ferro.

37. **U. Alfenas-MG** Um acumulador de chumbo é uma pilha galvânica que funciona através das semi-reações abaixo apresentadas.

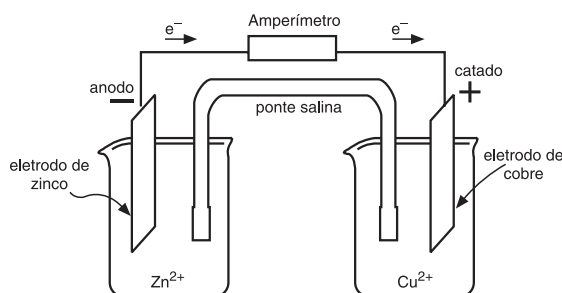


$$E^\circ = 1,630\text{V}$$

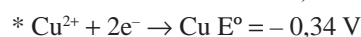
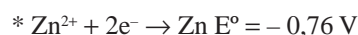
Através desses dados é correto afirmar que:

- o dióxido de chumbo é oxidado a sulfato de chumbo II;
- o ácido sulfúrico funciona como catalisador;
- o dióxido de chumbo é empregado na constituição do ânodo;
- a ddp dessa pilha é de 1,270 V;
- há deposição de sulfato de chumbo II nos dois eletrodos.

38. **U.F. Juiz de Fora-MG** Observe o esquema abaixo representado e responda:



Dados:



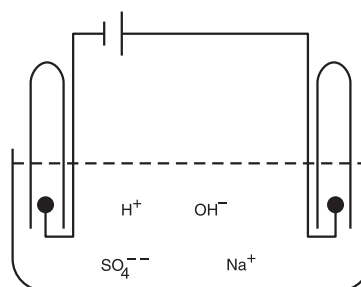
- Sabendo-se que o béquer da esquerda contém solução de  $\text{ZnSO}_4$  1 mol/L (solução incolor) e o béquer da direita contém solução de  $\text{CuSO}_4$  1 mol/L (solução azul), o que se observa quando os dois eletrodos entram em contato com as soluções, após certo tempo de funcionamento da pilha galvânica?
- Qual a função da ponte salina neste processo químico?
- Identifique a espécie redutora e a oxidante.

**Redutora:**

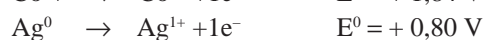
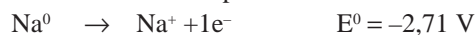
**Oxidante:**

39. **PUC-PR** Na eletrólise aquosa do  $\text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$ , com eletrodos inertes, obteremos no anodo e no cátodo, respectivamente?

- $\text{H}_{2(\text{g})}$  e  $\text{SO}_{2(\text{g})}$
- $\text{Na}_{(\text{s})}$  e  $\text{SO}_{2(\text{g})}$
- $\text{O}_{2(\text{g})}$  e  $\text{Na}_{(\text{s})}$
- $\text{Na}_{(\text{s})}$  e  $\text{O}_{2(\text{g})}$
- $\text{O}_{2(\text{g})}$  e  $\text{H}_{2(\text{g})}$



40. **PUC-PR** Dados os potenciais:



o agente reprodutor mais forte presente na tabela é o:

- $\text{Na}^0$
- $\text{Ag}^0$
- $\text{Fe}^{2+}$
- $\text{Ni}^{2+}$
- $\text{Co}^{2+}$



41. **VUNESP** As células primárias são células galvânicas (pilhas) com os reagentes selados dentro de um invólucro. Elas não podem ser recarregadas e quando descarregam-se são descartadas, tornando-se um problema ao meio ambiente. Uma célula seca é um tipo de célula primária mais popular, conhecida simplesmente por pilha. Nesta pilha, a região cilíndrica de zinco serve como ânodo, e no centro fica o cátodo, um bastão de carbono. O interior da pilha é forrado com papel que serve como barreira porosa. O eletrólito é uma mistura pastosa e úmida de cloreto de amônio,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , óxido de manganês (IV),  $\text{MnO}_2$ , carbono finamente pulverizado e um suporte inerte, usualmente goma. A amônia,  $\text{NH}_3$ , proveniente dos íons amônio, forma o complexo  $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$  com os íons  $\text{Zn}^{2+}$ , e impede seu aumento e conseqüentemente redução do potencial. Essas células secas são largamente utilizadas em diversos aparelhos, tais como lanternas, brinquedos e relógios. Quanto à pilha citada, é correto afirmar que
- produz energia através de um processo espontâneo.
  - o zinco metálico é reduzido a  $\text{Zn}^{2+}$ .
  - o fluxo de elétrons parte do cátodo para o ânodo.
  - a diferença de potencial dessa pilha é um valor negativo.
  - no ânodo ocorre a oxidação do  $\text{Zn}^{2+}$ .
42. **FUVEST-SP** Um método de obtenção de  $\text{H}_2(\text{g})$ , em laboratório, se baseia na reação de alumínio metálico com solução aquosa de hidróxido de sódio.
- Escreva a equação balanceada dessa reação, sabendo-se que o hidrogênio provém da redução da água e que o alumínio, na sua oxidação, forma a espécie aluminato,  $\text{Al}(\text{OH})_4^-$
  - Para a obtenção do  $\text{H}_2$ , foram usados 0,10 mol de alumínio e 100 mL de uma solução aquosa de NaOH, de densidade 1,08 g/mL e porcentagem em massa (título) 8,0%. Qual dos reagentes, Al ou NaOH, é o reagente limitante na obtenção do  $\text{H}_2$ ? Justifique, calculando a quantidade, em mol, de NaOH usada. Dado: Massa molar do NaOH = 40 g/mol
43. **UEMS** A massa de sódio depositada, quando uma corrente de 15A atravessa uma certa quantidade de NaCl fundido durante 20,0 minutos, é:
- Dados carga de 1 mol de elétrons = 96500C
- 42,9 g
  - 6,62 g
  - 4,29 g
  - 66,2 g
  - 10,9 g
44. **UFRN** A produção industrial de alumínio pela eletrólise da bauxita fundida é um processo industrial que consome grande quantidade de energia elétrica. A semi-reação de redução do alumínio é dada por:
- $$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$$
- Para se produzirem 2,7 g de alumínio metálico, a carga elétrica necessária, em coulombs, é:
- 9650
  - 28950
  - 32160
  - 57900
  - 19300
45. **Unifor-CE** Pretende-se obter cloro ( $\text{Cl}_2$ ) pela eletrólise da salmoura:
- $$\text{NaCl (salmoura)} \rightarrow \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{NaOH (aq)} + \frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g})$$
- Admitindo rendimento total, de acordo com a equação acima, quantos faradays são necessários para obter 100 g de solução aquosa de NaOH com 80%, em massa, desta substância?
- Dado:
- F = faraday = carga de 1 mol de elétrons
- 1 F
  - 2 F
  - 3 F
  - 4 F
  - 5 F

46. **UFR-RJ** A prateação pelo processo galvânico é de grande utilidade, tendo em vista que com um gasto relativamente pequeno consegue-se dar uma perfeita aparência de prata aos objetos tratados.

A massa de prata (em gramas), depositada durante a prateação de uma pulseira de bijuteria, na qual foi envolvida uma carga equivalente a 4,825C, corresponde aproximadamente a:

- a) 54 g      b) 27 g      c) 10,8 g      d) 5,4 g      e) 1,08 g

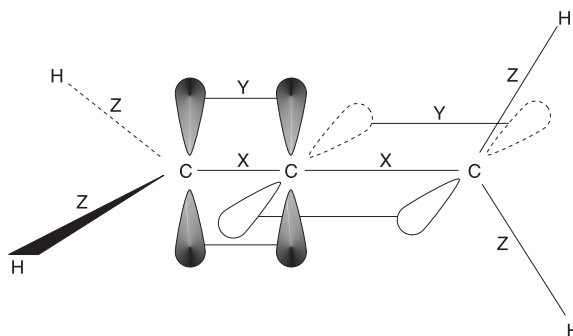
47. **U. Alfenas-MG** Metais como sódio (alcalino), magnésio (alcalino-terroso) e alumínio possuem baixos potenciais de redução, ou seja, não são facilmente reduzidos. O meio econômico de obtê-los é por meio de:

- a) reações de deslocamento utilizando-se prata metálica e sais desses metais;  
b) uma pilha, onde no ânodo ocorre a redução desses metais;  
c) eletrólise ígnea de compostos contendo esses metais;  
d) uma reação de dupla troca com ácidos fortes, como ácido sulfúrico ou nítrico;  
e) uma reação de decomposição térmica de composto contendo esses metais, tais como NaCl, MgCl<sub>2</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

48. **UFRN** Na molécula de propeno, qualquer um dos carbonos com hibridização sp<sup>2</sup> apresenta:

- a) 1 ligação sigma e 3 ligações pi.      c) 2 ligações sigma e 2 pi.  
b) 4 ligações sigma e 2 pi.      d) 3 ligações sigma e 1 ligação pi.

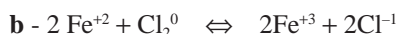
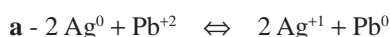
49. **UFPB** A cor vermelha ou amarela encontrada em alguns vegetais pode ser devida à presença de polienos. Por exemplo, o licopeno é o responsável pela cor vermelha no tomate, e o caroteno pela cor amarela na cenoura. O dieno mais simples é o *aleno* (*propadieno*) representado abaixo.



Nesta figura, as ligações especificadas como X, Y e Z são, respectivamente, do tipo:

- a)  $\sigma \text{ sp}^2 - \text{sp}$ ,  $\pi \text{ p} - \text{p}$       e       $\sigma \text{ sp}^2 - \text{s}$       d)  $\sigma \text{ sp}^2 - \text{sp}^3$ ,  $\pi \text{ p} - \text{p}$       e       $\sigma \text{ sp} - \text{s}$   
b)  $\sigma \text{ sp}^2 - \text{sp}^2$ ,  $\pi \text{ p} - \text{p}$       e       $\sigma \text{ sp}^2 - \text{s}$       e)  $\sigma \text{ sp}^3 - \text{sp}$ ,  $\pi \text{ p} - \text{sp}^2$       e       $\sigma \text{ sp}^3 - \text{s}$   
c)  $\sigma \text{ sp} - \text{sp}$ ,  $\pi \text{ p} - \text{p}$       e       $\sigma \text{ sp}^2 - \text{s}$

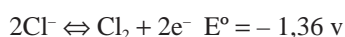
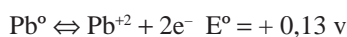
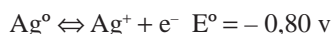
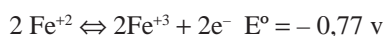
50. **F.M. Itajubá-MG** Relacionando as reações:



Afirmamos:

1. **a** é espontânea;  
2. **b** é espontânea;  
3. **a** é não espontânea;  
4. **b** é não espontânea;  
5. nenhuma é espontânea.

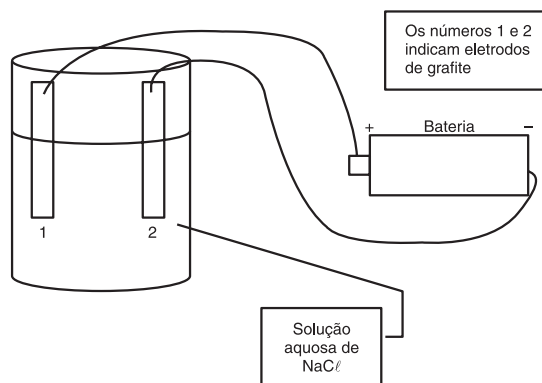
Dados:



Concluimos como alternativa correta que:

- a) 1 é verdadeira.  
b) Somente 5 é verdadeira.  
c) Somente 4 é verdadeira.  
d) 2 e 3 são verdadeiras.  
e) Nenhuma das respostas anteriores.

51. **UFRS** Um estudante apresentou um experimento sobre eletrólise na feira de ciências de sua escola. O esquema do experimento foi representado pelo estudante em um cartaz como o reproduzido abaixo:



Em outro cartaz, o aluno listou três observações que realizou e que estão transcritas abaixo:

- I. Houve liberação de gás cloro no eletrodo 1.
- II. Formou-se uma coloração rosada na solução próxima ao eletrodo 2, quando se adicionaram gotas de solução de fenolftaleína.
- III. Ocorreu uma reação de redução do cloro no eletrodo 1.

Quais observações são corretas?

- a) Apenas I.
  - b) Apenas II.
  - c) Apenas III.
  - d) Apenas I e II.
  - e) I, II e III.
52. **PUC-PR** Considere o sistema eletrolítico composto por uma solução aquosa de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  ( $0,10 \text{ mol L}^{-1}$ ) e por dois eletrodos que não sofrem modificações ao longo da eletrólise. Suponha que uma corrente  $i$  passa por este sistema em um intervalo de tempo igual a  $\Delta t$ , provocando a eletrodeposição de  $x$  mols de cobre metálico em um dos eletrodos. Considere ainda que este sistema obedece à lei de Faraday ( $Q = n \cdot Z \cdot F$ ) e que  $Q = i \cdot \Delta t$ , onde:

$Q$  = carga elétrica total utilizada na eletrólise;

$n$  = quantidade de matéria do produto (expressa em mol) que é gerado na eletrólise;

$Z$  = número de elétrons transferidos por mol de produto obtido na eletrólise;

$F$  = constante de Faraday.

Com base nas informações acima e supondo-se que a lei de Faraday seja obedecida em sistemas análogos, é correto afirmar:

- ( ) Se o intervalo de tempo  $\Delta t$  fosse dobrado e a corrente  $i$  fosse diminuída pela metade, a quantidade de cobre depositada cairia pela metade.
- ( ) Se a solução aquosa de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  fosse substituída por uma solução aquosa de  $\text{AgNO}_3$ , de igual concentração, mantendo-se a corrente  $i$  e o intervalo de tempo  $\Delta t$  inalterados, haveria a deposição de  $2x$  mol de prata metálica.
- ( ) Se a corrente  $i$  e o intervalo de tempo  $\Delta t$  fossem dobrados, a massa de cobre eletrodepositado também seria aumentada em duas vezes.
- ( ) O cobre metálico seria depositado sobre o cátodo, onde ocorre um processo de redução.
- ( ) Se a solução de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  fosse substituída por uma solução aquosa de  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ , de igual concentração, mantendo-se a corrente  $i$  e o intervalo de tempo  $\Delta t$  inalterados, haveria a deposição de  $1,5x$  mol de cromo metálico.
- ( ) A constante de Faraday é igual a carga de um mol de elétrons.
- ( ) O processo de eletrólise ocorre espontaneamente.



## ELETROQUÍMICA

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. V – V – F – F – F

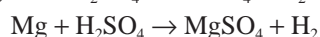
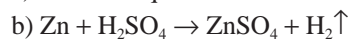
2. c

3. e

4. e

5. b

6. a) os metais que deslocam o H do ácido são: Zn e Mg.

7.  $02 + 04 + 08 + 16 = 30$ 

8. c

9. d

10. b

11.  $01 + 04 + 08 + 16 = 29$ 

12. F – V – V

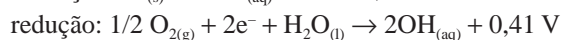
13. d

14. c

15. V – V – V – F – F

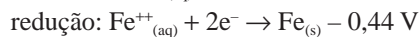
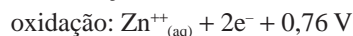
16. c

17. a) Semi-reações:



$$\Delta E^0 = +0,44 + 0,41 = +0,85 \text{ V}$$

Semi-reações:



$$\Delta E^0 = +0,76 + (-0,44) = +0,32 \text{ V}$$

18. d

19. a

20.  $01 + 02 + 04 + 32 = 39$ 

21. e

22. e

23. C – E – E – C

24. 67

25.  $01 + 08 + 32 = 41$ 

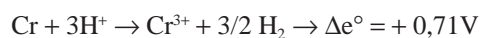
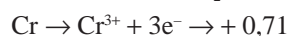
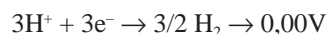
26. c

27. e

28. Considerando os potenciais dados, o menor potencial de redução sofrerá oxidação. Logo:



A reação espontânea será:



29. c

30. d

31. c

32. e

33. d

34. C – E – C – E

35. d

36. c

37. e

38. a) Sabendo-se que o processo é espontâneo, após certo tempo de funcionamento da pilha, observa-se no béquer da direita o descoloramento da solução de sulfato de cobre (II) até perda total da cor e depósito de cobre metálico na superfície do eletrodo. No béquer na esquerda observa-se um desgaste do eletrodo de zinco, pois neste eletrodo está ocorrendo oxidação do zinco que passa para solução como íon zinco (II).

b) Permitir a passagem do fluxo de íons.

c) redutora: zinco metálico

oxidante: cobre (II)

39. e

40. e

41. a

42. a) Oxidação:  $2 \text{Al}^0(\text{s}) + 80\text{H}^-(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{Al}(\text{OH})_4^-(\text{s}) + 6\text{e}^-$

Redução:  $6 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 6\text{e}^- \rightarrow 3 \text{H}_2 + 6 \text{OH}^-$

eq. global:  $2 \text{Al}^0(\text{s}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2 \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow$

$\rightarrow 2 \text{Al}(\text{OH})_4^-(\text{s}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{Na}^+(\text{aq})$

b)  $n\text{NaOH} = 100\text{mL solução} \cdot 1,08 \text{ g solução}$

1 mL solução

8 g NaOH • 1 mol NaOH = 0,216 mol NaOH

100 g solução 40 g NaOH

Cálculo do reagente limitante:

0,216 mol NaOH • 2 mol Al = 0,216 mol Al

2 mols NaOH

O alumínio é o reagente limitante.

43. c

44. c

45. b

46. d

47. c

48. b

49. d

50. d

51. d

52. F – V – F – V – F – V – F

# INTRODUÇÃO À QUÍMICA ORGÂNICA

1



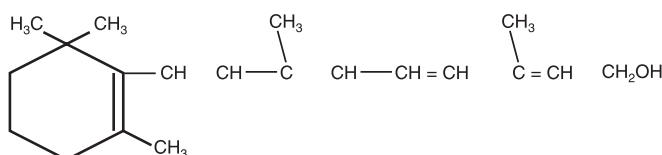
GABARITO

IMPRIMIR

1. **UnB-DF** Atualmente, os derivados de petróleo representam a principal fonte de energia utilizada pela humanidade. O consumo atual permite prever que as reservas conhecidas de petróleo se esgotarão em pouco mais de 40 anos, o que impõe a necessidade de diversificar as fontes de energia. Uma dessas fontes atualmente relevantes, e que tem sido apontada como solução para o novo milênio, é o gás natural, que apresenta melhor rendimento energético e maiores vantagens ambientais, se comparado a outros combustíveis fósseis. Após tratamento, o gás natural contém de 80 a 95% de metano, sendo o restante gás etano. Além de apresentar baixo nível de contaminantes após o tratamento inicial, o gás natural também oferece uma combustão considerada limpa, por emitir cerca de 30% menos  $\text{CO}_2$  que outros combustíveis fósseis.

Considerando o texto acima, julgue os seguintes itens.

- ( ) Na combustão mencionada no texto, o gás natural é o agente redutor da reação.
- ( ) Por meio da fotossíntese, energia solar é transformada em energia química e armazenada nos compostos orgânicos sintetizados pelos vegetais. Ao morrerem e serem soterrados por milhões de anos, esses compostos orgânicos dão origem, entre outros produtos, ao gás natural. Assim, a energia contida no gás é liberada com sua combustão é proveniente do Sol.
- ( ) Do ponto de vista ambiental, a gasolina é preferível ao gás natural.
- ( ) As reservas a que se refere o texto são constituídas basicamente de hidrocarbonetos.
2. **UFPB** A vitamina **A** é essencial na dieta alimentar pois é necessária para o crescimento normal e sua ausência pode acarretar cegueira noturna e problemas na córnea. As principais fontes desta vitamina são fígado, gema de ovo, jerimum, etc. A fórmula estrutural dessa vitamina pode ser encontrada colocando-se as ligações que faltam entre os carbonos na estrutura abaixo:



Portanto as ligações que devem ser colocadas entre os carbonos 1-2, 3-4, 6-7 e 8-9 são, respectivamente,

- a) dupla, dupla, simples, simples;  
 b) simples, simples, dupla, dupla;  
 c) dupla, simples, tripla, simples;  
 d) dupla, simples, dupla, simples;  
 e) simples, dupla, simples, tripla.
3. **U. Potiguar-RN** A cadeia carbônica abaixo:  
 $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$   
 é classificada como:
- a) insaturada, ramificada e homogênea; c) saturada, ramificada e heterogênea;  
 b) saturada, normal e homogênea; d) insaturada, ramificada e heterogênea.



## A gasolina nossa de cada dia

A gasolina automotiva é uma mistura complexa de hidrocarbonetos que possuem de cinco a doze átomos de carbono e pontos de ebulição entre 30 e 225 °C. Nela podem ser encontrados hidrocarbonetos das séries parafínica, olefínica, naftênica (ou cicloparafínica) e aromática, além de aditivos especiais diversos. Todos em proporções que visam atender a requisitos de desempenho nos motores de combustão interna com ignição por centelha e a aspectos ambientais.

Os produtos comercializados no Brasil como “gasolina automotiva” podem ainda conter álcool etílico anidro combustível (AEAC), sendo por isso classificados em gasolina tipo A – isenta de componentes oxigenados – e em gasolina tipo C – constituída de  $76 \pm 1\%$  v/v de gasolina A e  $24 \pm 1\%$  v/v de AEAC.

Para sua comercialização devem atender a especificações de qualidade mínima estabelecidas pela Agência Nacional de Petróleo – ANP – com o objetivo de garantir a adequabilidade aos fins a que se destinam e a uniformidade de fabricação.

O controle de qualidade desses combustíveis é feito através de análises e ensaios, simples e reprodutíveis, realizados pela ANP ou por instituições por ela autorizadas. Entretanto, sua precária infra-estrutura, a falta de parcerias, a falta de cidadania e a intensa ação dos piratas de combustíveis têm transformado o ato de abastecer em roleta russa.

Hoje, nem o preço e nem a bandeira do posto são garantias de qualidade. Análises simples como a determinação da quantidade de AEAC na gasolina também não. O “solvente desmoralizou o teste da mistura gasolina -AEAC”.

Adaptado de fontes diversas: IBP, ANP, Revista Isto É, nº 1602.

2



GABARITO

IMPRIMIR

Sabe-se que o ar atmosférico contém 21% v/v de oxigênio, 78% v/v de nitrogênio e o restante de outros gases. Julgue as afirmações a respeito da combustão de componentes da gasolina.

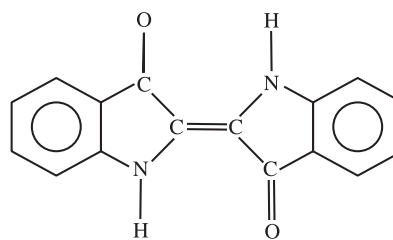
Dados:  $d_{O_2} = 1,429 \text{ g/L}$ ;  $d_{N_2} = 1,251 \text{ g/L}$  (CNTP)

- ( ) A reação de combustão completa do 2,2,4-trimetil-pentano, ou isooctano, pode ser representada pela equação química:  

$$2 \text{ C}_8\text{H}_{16} + 24 \text{ O}_2 \rightarrow 16 \text{ CO}_2 + 16 \text{ H}_2\text{O}$$
- ( ) Na combustão completa do 2,2,4-trimetil-pentano, o número de oxidação dos carbonos primário, secundário, terciário e quaternário varia respectivamente de -3, -2, -1 e zero para +4.
- ( ) A reação entre um mol de isooctano e oxigênio em excesso consome 400 g de  $\text{O}_2$  e produz no máximo 352 g de  $\text{CO}_2$  e 162 g de  $\text{H}_2\text{O}$ .
- ( ) A combustão do isooctano no motor de um automóvel será completa quando a relação \_\_\_\_\_  $\geq 3,5$ .

5. UFRJ O tingimento na cor azul de tecidos de algodão com o corante índigo, feito com o produto natural ou com o obtido sinteticamente, foi o responsável pelo sucesso do *jeans* em vários países.

Observe a estrutura desse corante:

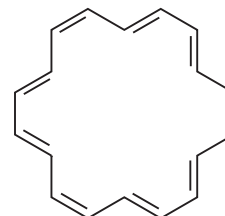


Nessa substância, encontramos um número de ligações pi ( $\pi$ ) correspondente a:

- a) 3                      b) 6                      c) 9                      d) 12

6. U.F. Uberlândia-MG O anuleno é um hidrocarboneto aromático que apresenta a seguinte fórmula estrutural simplificada:  
 Sobre este composto pode-se afirmar que:

- a) tem fórmula molecular  $\text{C}_{18}\text{H}_{20}$ , 9 ligações pi ( $\pi$ ) e ângulos de  $109^\circ$  entre as ligações carbono-carbono;
- b) tem fórmula molecular  $\text{C}_{18}\text{H}_{18}$ , 9 ligações pi ( $\pi$ ) e ângulos de  $120^\circ$  entre as ligações carbono-carbono;
- c) tem fórmula molecular  $\text{C}_{18}\text{H}_{16}$ , 9 elétrons pi ( $\pi$ ) e ângulos de  $109^\circ$  entre as ligações carbono-carbono;
- d) tem fórmula molecular  $\text{C}_{18}\text{H}_{20}$ , 9 elétrons pi ( $\pi$ ) e ângulos de  $120^\circ$  entre as ligações carbono-carbono.



7. **Unioeste-PR** Em julho deste ano, ocorreu um grande vazamento de petróleo na refinaria da Petrobrás na região de Araucária. Em relação ao petróleo e outros combustíveis, podemos afirmar que:

01. o petróleo é um combustível vegetal;
02. o petróleo, apesar de ser um mineral, é constituído por compostos orgânicos;
04. a gasolina, o querosene e o metanol são obtidos pela destilação fracionada do petróleo;
08. um dos sérios problemas nestes acidentes é atribuído à grande miscibilidade do petróleo em água;
16. a queima dos combustíveis fósseis geralmente produz  $\text{CO}_2$  na atmosfera;
32. os hidrocarbonetos de baixo peso molecular presentes no petróleo não são inflamáveis;
64. o petróleo é mistura complexa de compostos orgânicos com estreita escala de pontos de fusão e ebulição.

Dê, como resposta, a soma das afirmativas corretas.

8. **Unioeste-PR** A fuligem (carvão pulverizado) é a principal responsável pela cor escura da fumaça dos escapamentos de alguns automóveis e das chaminés das fábricas, sendo também a causa de irritações na córnea e problemas respiratórios.

Em relação ao átomo de carbono, elemento constituinte da fuligem, podemos afirmar:

01. Nos hidrocarbonetos parafínicos, os átomos de carbono apresentam hibridação  $\text{sp}^3$ .
02. Nos hidrocarbonetos saturados, não há átomos de carbono  $\text{sp}^3$ .
04. Na acetona ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ), os átomos de carbono estão presentes com formas espaciais trigonal plana e tetraédrica.
08. O carbono é um dos elementos constituintes dos gases propano e butano, que são exemplos de hidrocarbonetos aromáticos.
16. O carbono é o único elemento químico que não é encontrado em seres vivos.
32. Carbono e hidrogênio são os únicos elementos constituintes dos carboidratos e hidrocarbonetos.
64. Além do átomo de carbono, nenhum outro átomo é capaz de se hibridar.

Dê, como resposta, a soma das afirmativas corretas.

9. **VUNESP** Para economia de energia elétrica, medidas como o “apagão” podem ser tomadas pelo governo, caso haja necessidade extrema. A vela, constituída por parafina e fio de algodão, poderá ser uma grande aliada nas noites escuras. A luz da vela é resultado da reação da parafina com o oxigênio do ar, substâncias classificadas, respectivamente, como

- a) combustível e redutor.
- b) comburente e oxidante.
- c) combustível e comburente.
- d) oxidante e comburente.
- e) oxidante e redutor.

10. **Mackenzie-SP** As fórmulas do etano, do eteno e do propino são, respectivamente,  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$  e  $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ . Então as fórmulas do propano, do propadieno e do etino, na ordem mencionada, são:

- a)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$  e  $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ .
- b)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$ ,  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$  e  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ .
- c)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ ,  $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$  e  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ .
- d)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$  e  $\text{HC}\equiv\text{CH}$ .
- e)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$  e  $\text{HC}\equiv\text{CH}$ .

11. **UFPI** Os hidrocarbonetos de baixo peso molecular são gases extremamente inflamáveis. A fim de evitar incêndios ou explosões, pequenas quantidades de mercaptana, composto orgânico volátil de odor desagradável que contém enxofre, são adicionadas ao gás de cozinha para alertar aos usuários sobre o escape indevido dos gases. Escolha a alternativa que apresenta dois componentes do gás de cozinha.

- a)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$  e  $(\text{CH}_3)_4\text{Si}$
- b)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$  e  $\text{H}_2\text{S}$
- c)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  e  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}$
- d)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  e  $\text{H}_2\text{Sc}$
- e)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  e  $\text{SO}_2$

**12. UFGO** Leia as informações dos textos a seguir, e responda:

I

O metano pode ser convertido em monóxido de carbono e hidrogênio. Essa mistura pode ser transformada, facilmente, em metanol. O metanol pode reagir com oxigênio, produzindo dióxido de carbono e água.

II

Ao realizarmos exercícios, nosso organismo utiliza a glicose como fonte de energia. No metabolismo da glicose é produzido ácido pirúvico ( $\text{CH}_3\text{COCOOH}$ ), que é queimado aerobicamente (na presença de  $\text{O}_2$ ), produzindo dióxido de carbono e água.

No texto

- ( ) I, estão descritas três reações químicas.
- ( ) I, das substâncias orgânicas citadas, a que apresenta interações intermoleculares mais fracas é o metano.
- ( ) II, a reação citada, de combustão de 1 mol de ácido pirúvico, produz 3 mol de dióxido de carbono e 2 mol de água.
- ( ) II, são citadas substâncias orgânicas solúveis em água.
- 13. UFMT** Eletronegatividade é a tendência mostrada por um átomo em atrair para si os elétrons da ligação, propriedade que varia periodicamente com o número atômico. A esse respeito, julgue os itens.
- ( ) Quando as eletronegatividades dos átomos que se ligam são muito diferentes, não há compartilhamento de elétrons e a ligação é iônica, como nos casos do cloreto de sódio (sal de cozinha)  $\text{NaCl}$  e do brometo de rubídio  $\text{RbBr}$ .
- ( ) As ligações O-S, Cl-O, H-Li, Ga-F, Ca-O e Mg-F podem ser classificadas como predominantemente covalentes.
- ( ) A molécula do gás carbônico é apolar, pois o momento dipolar de moléculas triatômicas não depende apenas da polaridade de suas ligações mas também de sua forma geométrica.
- ( ) O benzeno, um hidrocarboneto cíclico hexagonal insaturado, considerado a base de toda a química orgânica, é um bom solvente para o iodo e pode ser classificado como substância polar.

4



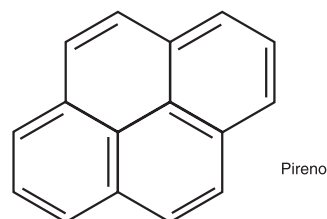
- 14. Unifor-CE** A fórmula geral  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  inclui muitos compostos orgânicos. Refere-se à série dos hidrocarbonetos cujo primeiro membro é o:

a) etino                      b) eteno                      c) metano                      d) etano                      e) carbono

- 15. Cefet-RJ** O pireno, hidrocarboneto de núcleos condensados, obtido do alcatrão de hulha, solúvel em éter e insolúvel em água, apresenta a fórmula estrutural plana.

A fórmula molecular do pireno é:

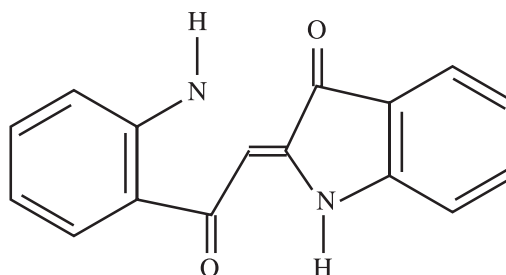
- a)  $\text{C}_{14}\text{H}_8$                       b)  $\text{C}_{15}\text{H}_{10}$                       c)  $\text{C}_{16}\text{H}_{10}$   
d)  $\text{C}_{17}\text{H}_{12}$                       e)  $\text{C}_{18}\text{H}_{12}$



Pireno

- 16. F.M. Triângulo Mineiro-MG** O índigo, um corante azul muito usado para tingir tecidos (por exemplo, os jeans clássicos), é um dos corantes mais antigos que se conhecem. A fórmula estrutural desse composto representado abaixo possui fórmula molecular:

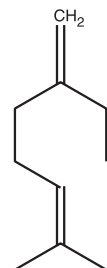
- a)  $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$   
b)  $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$   
c)  $\text{C}_{14}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_2$   
d)  $\text{C}_{17}\text{H}_{15}\text{NO}$   
e)  $\text{C}_{18}\text{H}_{12}\text{NO}$



17. **U.F Santa Maria-RS** O mirceno, responsável pelo “gosto azedo da cerveja”, é representado pela estrutura:

Considerando o composto indicado, assinale a alternativa correta quanto à classificação da cadeia.

- a) acíclica, homogênea, saturada;  
b) acíclica, heterogênea, insaturada;  
c) cíclica, heterogênea, insaturada;  
d) aberta, homogênea, saturada;  
e) aberta, homogênea, insaturada.



18. **Univali-SC** Em 11 de junho de 1996, véspera do dia dos Namorados, um vazamento de gás liquefeito do petróleo, GLP, cujos os principais componentes são o propano, o butano e o isobutano, causou a explosão do Shopping Osasco Plaza, em São Paulo. Um empregado de segurança do shopping informou que haviam sido registradas 180 queixas de clientes sobre o gás nos últimos três meses. O problema não foi resolvido e o saldo do descaso foram 39 mortes (registradas na época), das quais pelo menos quinze eram adolescentes entre 13 e 20 anos. Sem contar aqueles que sobreviveram, mas foram mutilados e terão que conviver com isso pelo resto da vida.

No texto foram citados três compostos orgânicos. Sobre eles, é verdadeiro afirmar que:

- a) dois deles possuem cadeias ramificadas; d) são todos solúveis em água;  
b) são todos insaturados e homogêneos; e) suas cadeias são normais e heterogêneas;  
c) são todos hidrocarbonetos do tipo alceno;

19. **Mackenzie-SP** Relativamente ao composto de fórmula estrutural  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ , considere as afirmações:

- I. é um alceno.  
II. apresenta somente carbonos primários em sua estrutura.  
III. apresenta uma cadeia carbônica normal.  
IV. tem fórmula molecular  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

São corretas somente:

- a) I, III e IV    b) II, III e IV    c) I e II    d) I e IV    e) I e III

20. **U.F. São Carlos-SP** Considere as afirmações seguintes sobre hidrocarbonetos.

- I. Hidrocarbonetos são compostos orgânicos constituídos somente de carbono e hidrogênio.  
II. São chamados de alcenos somente os hidrocarbonetos insaturados de cadeia linear.  
III. Cicloalcanos são hidrocarbonetos alifáticos saturados de fórmula geral  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .  
IV. São hidrocarbonetos aromáticos: bromobenzeno, p-nitrotolueno e naftaleno.

São corretas as afirmações:

- a) I e III, apenas.    d) III e IV, apenas.  
b) I, III e IV, apenas.    e) I, II e IV, apenas.  
c) II e III, apenas.

21. **UFMT** Para responder a questão abaixo consulte o texto “A gasolina nossa de cada dia” no exercício 86. Utilize (V) verdadeira ou (F) falso.

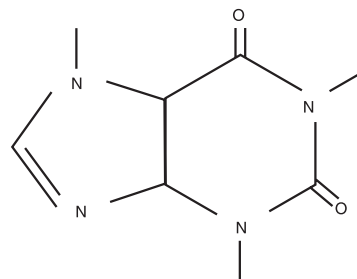
- ( ) Moléculas de hidrocarbonetos contêm somente ligações carbono-carbono e carbono-hidrogênio.  
( ) Nas ligações C-C, a densidade eletrônica está simetricamente distribuída entre os dois átomos, caracterizando uma ligação covalente apolar.  
( ) As ligações C-H têm um momento dipolar muito pequeno, fato que, aliado à geometria da molécula, faz com que as moléculas de hidrocarbonetos sejam essencialmente polares.  
( ) A gasolina automotiva tipo C é uma mistura complexa de substâncias orgânicas apolares.

22. **UFMT** A fórmula química é geralmente usada para representar uma substância tanto de forma qualitativa quanto quantitativa.

Observe a fórmula da cafeína.

A esse respeito, julgue os itens.

- ( ) A fórmula descrita é a fórmula estrutural simplificada da cafeína e mostra como os átomos estão ligados entre si.
- ( ) A fórmula estrutural da cafeína evidencia a existência de seis ligações p (pi) em sua molécula.
- ( ) A fórmula molecular da cafeína é  $C_5H_6O_2N_4$  e sua massa molecular é 154.
- ( ) Um mol de molécula de cafeína contém 8 mols de átomos de carbono, 12 g de hidrogênio, 32 g de oxigênio e 4 mols de átomos de nitrogênio.



23. **Unifor-CE** Considere a série de hidrocarbonetos saturados, representada genericamente por  $C_nH_{2n+2}$ . O valor mínimo de n para que o hidrocarboneto considerado tenha carbono assimétrico é:

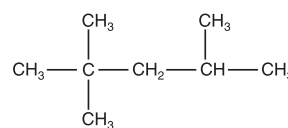
- a) 4                      b) 5                      c) 6                      d) 7                      e) 8

24. **U. Católica de Salvador-BA**

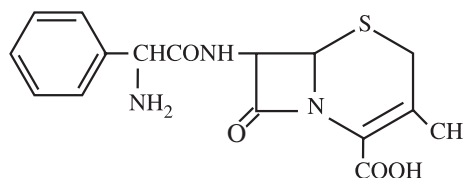
O composto representado é o isooctano, um hidrocarboneto com excelente capacidade antidetonante e, por isso, associado à qualidade da gasolina.

Sobre esse composto, pode-se afirmar:

- a) É o dimetil-isopentano.
- b) É o 2,2,4-trimetilpentano.
- c) É hidrocarboneto aromático.
- d) Apresenta cadeia normal insaturada.
- e) Possui grande reatividade química em relação aos demais hidrocarbonetos.



25. **U.F. Juiz de Fora-MG** A cefalexina (medicamento genérico – Lei 9787/99) é um antibiótico usado para amigdalite, faringite, infecção articular, infecção da pele e dos tecidos moles, infecção urinária e pneumonia. Esse composto pode ser representado pela estrutura a seguir:



- a) Escreva a fórmula molecular da cefalexina.
- b) Quantos átomos de carbono terciários possui sua estrutura?
- c) Quantos anéis aromáticos estão presentes na estrutura apresentada?
26. **U.F. Juiz de Fora-MG** Qual dos compostos relacionados abaixo apresenta simultaneamente uma cadeia carbônica aberta, ramificada, heterogênea e insaturada?

- a)  $CH_3OCH_2CHCH_2CH_3$



- b)  $HC \equiv CCH_2CHCH_2CH_3$



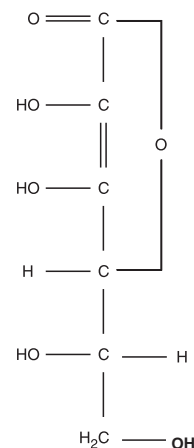
- c)  $CH_3CHCH_2NHCH=CH_2$

- d)  $CH_3CH_2NHCH_2CH=CH_2$

27. **Univali-SC** É muito importante a ingestão de alimentos que contenham vitamina C, ácido ascórbico, para evitar a primeira etapa do nascimento do câncer. As vitaminas destroem os radicais livres que causam a mutação do DNA de uma célula até formar um tumor. A fórmula estrutural da vitamina C é representada por:

Podemos afirmar que apresenta cadeia carbônica:

- heterogênea e saturada;
- insaturada com dupla ligação;
- cíclica e aromática;
- homogênea e insaturada com duas duplas ligações;
- cíclica e saturada.



28. **PUC-PR** Alcinos são hidrocarbonetos:

- alifáticos insaturados com dupla ligação;
- alícíclicos insaturados com tripla ligação;
- alifáticos insaturados com tripla ligação;
- alifáticos saturados;
- alícíclicos saturados.

29. **ITA-SP** Considere as afirmações abaixo relativas a hidrocarbonetos normais e saturados na temperatura de 25 °C e pressão de 1 atm:

- O estado físico mais estável de hidrocarbonetos contendo de 1 a 4 átomos de carbono é o gasoso.
- O estado físico mais estável de hidrocarbonetos contendo de 5 a 12 átomos de carbono é o líquido.
- O estado físico mais estável de hidrocarbonetos contendo de 25 a 50 átomos é o sólido cristalino.
- Hidrocarbonetos contendo de 25 a 50 átomos de carbono são classificados como parafina.
- Hidrocarbonetos contendo de 1000 a 3000 átomos de carbono são classificados como polietileno.

Das afirmações feitas, estão **CORRETAS**

- apenas I, II, IV e V.
- apenas I, II e V.
- apenas III, IV e V.
- apenas IV e V.
- todas.

30. **FATEC-SP** O craqueamento do petróleo é utilizado para obter quantidade maior de gasolina a partir do óleo bruto. Nesse processo, hidrocarbonetos de cadeias longas são aquecidos sob pressão e ausência de ar, sofrendo “quebra”, com formação de alcanos e alcenos de cadeias menores. Por exemplo, o craqueamento de  $C_{14}H_{30}$  pode fornecer  $C_7H_{16}$  e  $C_7H_{14}$ .

Poder-se-ia também ter, como produto desse craqueamento, o seguinte conjunto de alcano e alceno:

- $C_6H_{12}$  e  $C_8H_{16}$ .
- $C_6H_{14}$  e  $C_8H_{16}$ .
- $C_6H_{14}$  e  $C_6H_{12}$ .
- $C_5H_{12}$  e  $C_8H_{18}$ .
- $C_9H_{20}$  e  $C_4H_{10}$ .

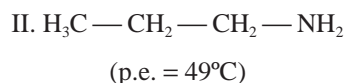
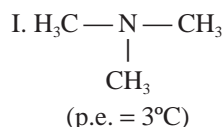
31. **UFMA** Considere que a gasolina seja constituída apenas de 2,2,4-trimetil-pentano. Se abastecermos um veículo com 25 moles de gasolina, qual a quantidade de dióxido de carbono que será lançada na atmosfera, quando toda a gasolina for consumida?

Dados: C = 12u; O = 16u

- 5,2 kg
- 6,4 kg
- 8,8 kg
- 5,4 kg
- 7,2 kg



32. **Uniderp-MS** Quem exerce atividade em laboratório químico necessita de algumas informações sobre um produto que vai ser utilizado. Assim sendo, é recomendável que o recipiente que contém o produto seja rotulado não apenas com a indicação de fórmulas. Por exemplo, a fórmula  $C_3H_9N$  pode indicar as moléculas I ou II com estruturas e pontos de ebulição diferentes, isto é,



As cadeias orgânicas apresentadas pelas moléculas I e II são, respectivamente, do tipo:

- a) saturada e mista; d) heterogênea e normal;  
b) insaturada e normal; e) heterogênea e insaturada.  
c) homogênea e saturada;
33. **U. Católica-DF** O etanol (álcool etílico) é utilizado no Brasil como combustível para automóveis. Outro combustível utilizado é a gasolina (uma mistura de hidrocarbonetos com cadeias carbônicas de 5 a 10 carbonos), extraída do petróleo. A queima total destes combustíveis leva à produção de gás carbônico e água. O gás carbônico é um gás que contribui para o chamado “efeito estufa”. Esse efeito consiste na retenção de energia solar pela atmosfera. Diante disso, escreva V ou F, conforme as afirmativas abaixo sejam verdadeiras ou falsas.
- ( ) O aumento do efeito estufa pode contribuir para o aumento do nível dos mares.  
( ) A queima do etanol consome oxigênio.  
( ) O efeito estufa só é observado durante o dia, uma vez que necessita de luz solar.  
( ) O uso do etanol como combustível, embora contribua para o efeito estufa, é menos prejudicial do que o uso de gasolina.  
( ) Na queima do etanol, ocorre a produção de água.

34. **UFPI** Craqueamento e reformação catalíticos são processos químicos utilizados na indústria de refinamento de petróleo para obtenção de gasolina com um melhor índice de octanagem. Dadas as equações das reações de craqueamento (reação 1) e de reformação (reação 2) abaixo, escolha a alternativa que apresente os nomes dos produtos I a III.

Reação 1:

Dodecano + catalisador  $\rightarrow$  hidrocarboneto saturado (I) + hidrocarboneto insaturado (II).

Reação 2:

Hexano + catalisador  $\rightarrow$  hidrocarboneto saturado de cadeia ramificada (III).

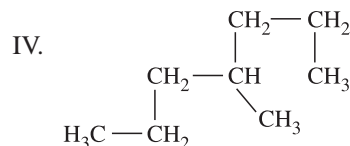
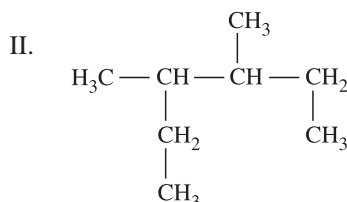
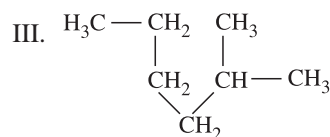
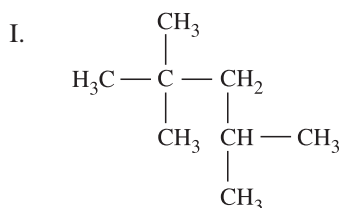
	Produto I	Produto II	Produto III
a)	Hexano	Hex-1-eno	Isoheptano
b)	Hex-1-eno	Hexano	Isoheptano
c)	Hexano	Hex-1-eno	2-metilpentano
d)	Hex-1-eno	Hexano	2-metilpentano
e)	Hexano	Ciclohexeno	3-metilhexano

35. **FEI-SP** O nome do composto formado pela união dos radicais etil e tercio-butil é:
- a) 2,2-dimetilbutano d) n-hexano  
b) 2-metilpentano e) 2-etilpropano  
c) 3-metilpentano
36. **Mackenzie-SP** Relativamente ao composto de fórmula  $H_2C=CH-CH=CH_2$ , é **INCORRETO** afirmar que:
- a) é um hidrocarboneto.  
b) possui dois carbonos secundários em sua estrutura.  
c) é um alceno.  
d) sua fórmula molecular é  $C_4H_6$ .  
e) é isômero do ciclobuteno.

37. **UFRJ** Uma mistura de hidrocarbonetos e aditivos compõe o combustível denominado gasolina.

Estudos revelaram que quanto maior o número de hidrocarbonetos ramificados, melhor é a *performance* da gasolina e o rendimento do motor.

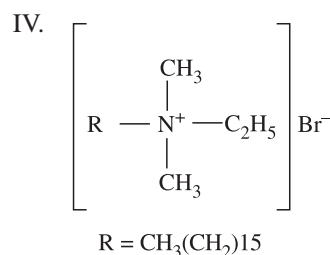
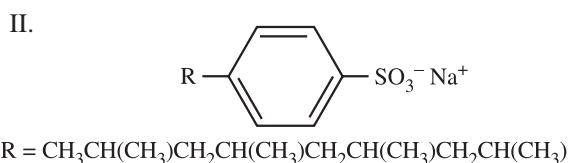
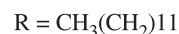
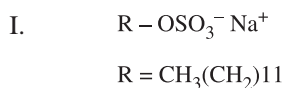
Observe as estruturas dos hidrocarbonetos abaixo:



O hidrocarboneto mais ramificado é o de número:

- a) IV                      b) III                      c) II                      d) I

38. **U.F. Juiz de Fora-MG** Os detergentes, por apresentarem na sua estrutura uma parte polar e outra apolar, podem interagir com a gordura, promovendo a limpeza. Para diminuir a poluição do meio ambiente causada por estes produtos, foram desenvolvidos detergentes biodegradáveis. A diferença entre os detergentes biodegradáveis e os que não são biodegradáveis está na cadeia carbônica “R”. Enquanto os biodegradáveis possuem cadeia carbônica normal, os não biodegradáveis possuem cadeia carbônica ramificada. As estruturas (I), (II), (III) e (IV) representam algumas fórmulas de detergentes.



- a) Qual é o tipo de ligação química presente no composto (I) que permite sua solubilidade em água?
- b) Baseado no texto e nas estruturas representadas, identifique o(s) detergente(s) biodegradável(eis) e o(s) não-biodegradável(eis).

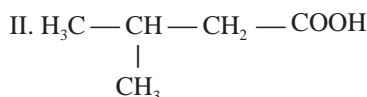
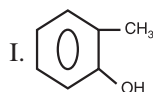
**Detergente(s) biodegradável(eis):**

**Detergente(s) não-biodegradável(eis):**

- c) Qual a massa do composto (III) necessária para preparar 50 mL de uma solução aquosa de concentração 0,1 mol/L?

Dado: \*Massa molar do composto (III): 348 g/mol

39. **U. Católica-DF** A nomenclatura IUPAC dos compostos abaixo, é, respectivamente: A nomenclatura IUPAC dos compostos abaixo, é, respectivamente:



- a) 1-metil-2-hidróxi benzeno; ácido 3-metil butanóico; propanona.  
 b) 1 - hidróxi - 2-metil benzeno; 3 - metil butanal; propanal.  
 c) 1 - hidróxi fenol; ácido 3 - metil butanóico; propanona.  
 d) 2-metil fenol; 2-metil butanal; ácido propanóico.  
 e) 1 -hidróxi-2-metil benzeno; ácido 3-metil butanóico propanal.
40. **UFSE** A combustão completa de 1 mol de 2, 2, 3-trimetileptano produz uma quantidade em mol de  $\text{H}_2\text{O}$  igual a:  
 a) 1      b) 7      c) 8      d) 11      e) 20

#### 41. Univali-SC

A partir de novembro do próximo ano, chegará ao estado de Santa Catarina gás natural proveniente da Bolívia, via Mato Grosso do Sul passando por São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O gás natural é utilizado com êxito nos países desenvolvidos e estará disponível para uso industrial, comercial e residencial. A médio prazo trará economia aos seus usuários substituindo o emprego de óleo diesel nas indústrias. As vantagens ecológicas são as primeiras destacadas por quem conhece os resultados do uso do gás natural. "O gás não é poluente, porque não emite cinzas e tem queima de 97%, não necessita de tratamento de efluentes gasosos e não interfere na coloração dos produtos fabricados (especialmente a cerâmica)".

Registros da Petrobrás responsável pelo gasoduto Bolívia – Brasil.

Este texto refere-se ao gás:

- a) etano      b) propano      c) benzeno      d) metano      e) acetileno
42. **Univali-SC** Nos vazamentos de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo, ou seja, o gás de cozinha), alguns procedimentos devem ser seguidos, como: não inalar o gás, não acender fósforos ou isqueiros, não acionar o interruptor de luz, procurar levar o botijão para local ventilado e chamar a assistência técnica. Isto porque seu conteúdo é formado por uma mistura de Propano e Butano, dois hidrocarbonetos, tóxicos e inflamáveis, classificados como:  
 a) alcadienos      b) ciclanos      c) alcinos      d) alcenos      e) alcanos
43. **Univali-SC** Após uma pesquisa, foi revelado que:  
 I. a gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos derivada do petróleo;  
 II. o gás de bujão é uma mistura de gás propano e butano derivada do petróleo;  
 III. o etileno sofre polimerização, tornando-se importante na fabricação de plásticos.  
 Diante desses resultados, assinale a alternativa correta:  
 a) A pesquisa está relacionada com produtos inorgânicos.  
 b) A pesquisa mostrou que os itens I e II são misturas usadas pelo homem em seu cotidiano.  
 c) No item II da pesquisa esqueceu-se de acrescentar o metano como um dos componentes do gás de cozinha.  
 d) O item III da pesquisa é falso, haja vista que o etileno não sofre polimerização.  
 e) A pesquisa permite concluir que os compostos orgânicos não apresentam utilidade na vida do homem.

44. **Mackenzie-SP** Das fórmulas abaixo, a única que possui cadeia carbônica heterogênea, saturada e normal, é:

- a)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{MgC}$ ,  
 b)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$   
 c)  $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$   
 d)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$   
 e)  $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}_3$

45. **U.F. Pelotas-RS** Sabe-se há muito tempo que o metano é produzido naturalmente nos pântanos, por fermentação da matéria orgânica dos sedimentos, derivando daí seu antigo nome “gás dos pântanos”. Atualmente, calcula-se que aproximadamente 70% do metano introduzido na atmosfera provém de fontes ligadas à atividade humana.

Esse gás resulta principalmente da decomposição microbiana de matéria orgânica (bactérias metanogênicas), na ausência de oxigênio. Os pântanos, aterros sanitários, solos saturados com água e áreas irrigadas por inundação (lavouras de arroz) são os grandes produtores de metano.

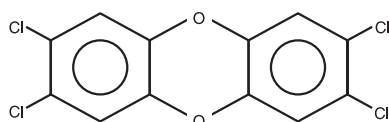
Sobre o metano, pode-se afirmar que:

- a) é um alceno obtido pela decomposição da matéria orgânica, oriunda da ação de bactérias aeróbicas;  
 b) é um hidrocarboneto obtido pela decomposição da matéria orgânica, oriunda da ação de bactérias anaeróbicas;  
 c) é um hidrocarboneto aromático obtido pela decomposição da matéria orgânica, oriunda da ação de bactérias anaeróbicas;  
 d) é um álcool obtido pela decomposição da matéria orgânica, oriunda da ação de bactérias anaeróbicas;  
 e) é um alceno obtido pela decomposição da matéria orgânica, oriunda da ação de bactérias aeróbicas.

46. **Univali-SC**

No mês de junho deste ano, 10 milhões de belgas tiveram de fazer malabarismos para atender a uma necessidade básica do dia-a-dia: comer. Acontecimento impensável em um país rico, desenvolvido e altamente organizado como a Bélgica. Frango, ovos, carne de boi e de porco, leite, manteiga e até chocolates foram retirados de circulação pelo governo porque estavam contaminados, em escala ainda indeterminada, por dioxinas, substâncias altamente tóxicas que podem causar uma série de doenças, do diabetes ao câncer. A contaminação aconteceu pela ração fornecida aos animais nas granjas e fazendas. A dioxina pertence ao grupo de substâncias chamadas poluentes persistentes, compostos tóxicos gerados a partir de processos industriais, como a produção de plásticos PVC e a incineração do lixo. Está presente no meio ambiente de qualquer país medianamente industrializado. Por meio da cadeia alimentar, chega aos seres humanos.

Veja, 16/6/99



Dioxina

Sua cadeia é:

- a) alicíclica  
 b) aromática  
 c) alifática  
 d) homocíclica  
 e) saturada



# COMPOSTOS ORGÂNICOS

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. **UFRN** O ácido metanóico (fórmico), encontrado em algumas formigas é causador da irritação provocada pela picada desses insetos, tem a seguinte fórmula:  $\text{HCOOH}$ .

O átomo de carbono dessa molécula apresenta hibridação:

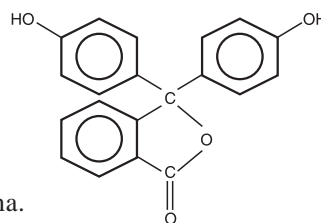
- $\text{sp}$  com duas ligações sigma ( $\sigma$ ) e duas ligações pi ( $\pi$ ).
- $\text{sp}^2$  com três ligações sigma ( $\sigma$ ) e uma ligação pi ( $\pi$ ).
- $\text{sp}^2$  com uma ligação sigma ( $\sigma$ ) e três ligações pi ( $\pi$ ).
- $\text{sp}^3$  com três ligações sigma ( $\sigma$ ) e uma ligação pi ( $\pi$ ).

2. **UESC-BA**

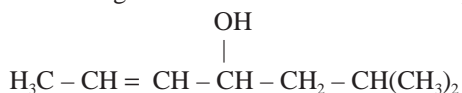
A fórmula estrutural representada é da fenolftaleína, um indicador ácido-base.

Em relação a esse composto, pode-se afirmar:

- Possui anéis aromáticos condensados.
- Apresenta grupamentos das funções aldeído e cetona.
- Apresenta cadeia alifática.
- É um indicador ácido-base, porque é um ácido carboxílico.
- Apresenta grupamentos fenólicos.



3. **UFR-RJ** O álcool alílico rincoferol é o feromônio de agregação da praga “broca do olho do coqueiro” (*Rhynchophorus palmarum*) vetor da doença “anel vermelho”, letal para a planta, sendo responsável por enormes prejuízos neste tipo de cultura. A nomenclatura segundo a IUPAC do rincoferol representado abaixo é:



**Rincoferol**

- 6,6-dimetil-2-hexen-4-ol.
- 2-metil-5-hepten-4-ol.
- 6-metil-2-hepten-4-ol.
- 2,6-dimetil-5-hexen-4-ol.
- 6-metil-3-hepten-4-ol.

4. **E.M. Santa Casa/Vitória-ES** Após escrever a estrutura do 4,4-dietil-5-metildecano, indique o número de carbonos primários (P) secundários (S) terciários (T) e quaternários (Q) do composto.

	P	S	T	Q
a)	6	6	2	1
b)	5	7	1	2
c)	6	5	2	2
d)	5	8	1	1
e)	7	5	2	0

5. **Univali-SC** Na embalagem de álcool para uso doméstico vem escrito: “álcool etílico hidratado 96°GL, de baixo teor de aldeídos. Produto não perecível”.

Assinale a alternativa correta.

- Álcool e aldeído são funções inorgânicas.
- Esse álcool é anidro.
- Esse álcool possui aproximadamente 96% de etanol e 4% de água.
- “Não perecível” significa deteriorar-se com facilidade.
- Essa mistura não é combustível porque existe presença de água.

## 6. Univali-SC

Testosterona, com sua promessa de rejuvenescimento e virilidade, vira moda entre os quarentões.

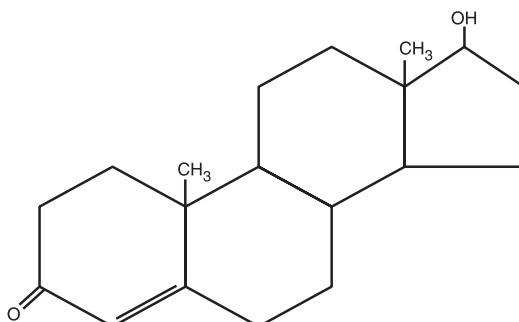
Testosterona é uma palavra que evoca imagens bem definidas: músculos, virilidade e masculinidade, o hormônio masculino por excelência.

Calcula-se que um em cada seis homens com mais de 60 anos sofre com a queda nos níveis de testosterona. “Isso é muito mais comum do que se imaginava” diz o endocrinologista Geraldo de Medeiros da USP. Para esses senhores os médicos são unâimes, testosterona neles. O hormônio ajuda a desenvolver a massa muscular e aumentar o apetite sexual. São duas preocupações do homem moderno.

Mas o perigo está em quem os consome sem precisar. Os riscos a médio prazo são maiores do que os benefícios. Doses extras desse hormônio podem causar problemas no fígado e aumentam a probabilidade de câncer na próstata. Entre outros possíveis efeitos estão o aumento das mamas e a diminuição dos testículos. Mulheres podem ter engrossamento irreversível da voz, calvície precoce e até infertilidade.

Veja, 26/04/2000

Fórmula da testosterona:



Assinale a alternativa verdadeira, considerando a fórmula apresentada.

- Sua cadeia é acíclica, homogênea e saturada.
  - Apresenta função éter e álcool em sua estrutura.
  - Sua cadeia é aromática com ramificações.
  - Sua estrutura apresenta uma cadeia cíclica insaturada e ramificada.
  - Sua fórmula mínima é  $C_{20}H_{19}O_2$ .
7. **Unifor-CE** Um professor de Química escreveu na lousa a fórmula  $C_3H_6O$  e perguntou a 3 estudantes que composto tal fórmula representava. As respostas foram:
- estudante 1 – propanona (acetona)  
 estudante 2 – propanal  
 estudante 3 – álcool propílico (propanol)
- O professor considerou certa a resposta dada somente por:
- 1
  - 2
  - 3
  - 1 e 2
  - 2 e 3

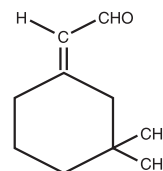


### 8. U. Católica de Salvador-BA

A estrutura representa um feromônio, substância sexo-atrativa, produzida por certos insetos.

Os conhecimentos sobre funções orgânicas permitem afirmar que essa substância é:

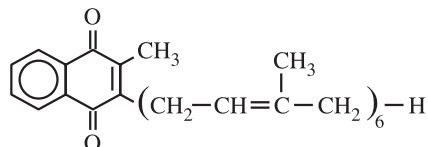
- a) um ácido carboxílico; d) uma cetona;  
b) um hidrocarboneto; e) um álcool.  
c) um aldeído;



### 9. U. Uberaba-MG

A vitamina K é encontrada na couve-flor, espinafre e fígado e é uma substância essencial para os processos de coagulação sanguínea. De acordo com a sua estrutura, abaixo esquematizada, o seu peso molecular (em g/mol) e o número de átomos de carbono terciário são, respectivamente:

- a) 556 e 10 c) 556 e 8  
b) 580 e 8 d) 580 e 10



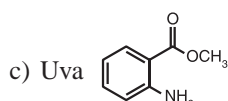
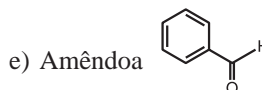
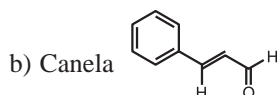
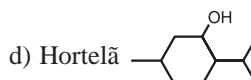
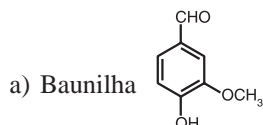
### 10. E.M. Santa Casa/Vitória-MG

- a) Escrever a estrutura do 4,5-dietil-6-metildecano  
b) Indicar o número de carbonos:  
Primários:  
Secundários:  
Terciários:  
Quaternários:

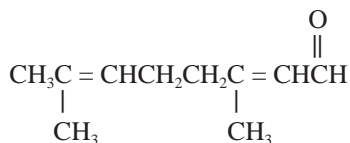
### 11. U.F. Santa Maria-RS

Na saída da seção de frutas e verduras, Tomás lembrou a Gabi a tarefa de extrair uma substância que contivesse, em sua estrutura, os grupos fenol e aldeído.

Qual das espécies a seguir Gabi deve escolher?



### 12. U. Salvador-BA



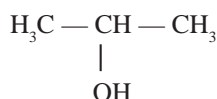
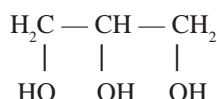
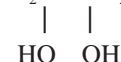
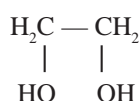
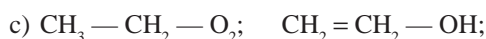
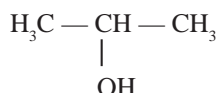
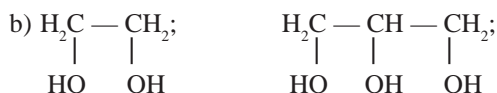
A estrutura acima representa essência de limão, largamente utilizada na indústria de alimentos.

Em relação a essa estrutura, pode-se afirmar:

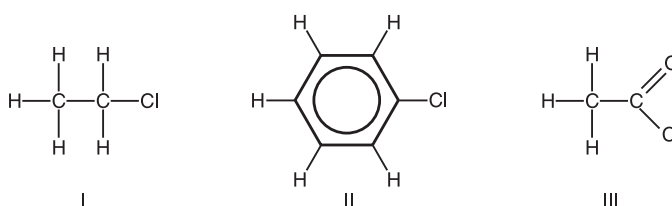
- a) Apresenta grupamento carboxila.  
b) Tem cadeia aberta e heterogênea.  
c) Possui ligações iônicas e covalentes.  
d) Não possui isômeros.  
e) É um aldeído insaturado.

13. **U. Caxias do Sul-RS** Os compostos da função álcool são de grande importância para a nossa vida, tanto pelo uso direto como pela utilidade na preparação de outros compostos orgânicos. O 1, 2-etanodiol, ou etileno-glicol, é comercializado como anticongelante da água de radiadores. O 1, 2, 3-propanotriol, ou glicerina, é utilizado como agente umectante na indústria alimentícia. O 2-propanol, ou álcool isopropílico, é usado como desinfetante.

Os compostos da função álcool citados são, respectivamente, representados pelas fórmulas:



14. **UECE** A seguir são mostradas três fórmulas estruturais, cada uma delas representando um determinado grupo de compostos orgânicos halogenados.

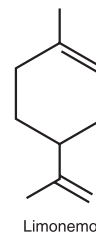


Tendo em vista os exemplos apresentados, assinale alternativa em que estejam corretos os nomes atribuídos a cada uma das três classes funcionais exemplificadas.

- a) I = halogeneto de arila; II = halogeneto de acila; III = halogeneto de alquila.  
 b) I = halogeneto de acila; II = halogeneto de alquila; III = halogeneto de arila.  
 c) I = halogeneto de alquila; II = halogeneto de arila; III = halogeneto de acila.  
 d) I = halogeneto de alquila; II = halogeneto de acila; III = halogeneto de arila.
15. **F.M. Itajubá-MG** Um composto apresenta uma massa molecular igual a 74 uma, 8,16% de hidrogênio e 48,64% de carbono. Com as opções abaixo concluímos que o composto é um(a):
- a) aldeído      b) éter      c) ácido carboxílico      d) cetona      e) álcool

16. **UFF-RJ** O Limoneno, um hidrocarboneto cíclico insaturado, principal componente volátil existente na casca da laranja e na do limão, é um dos responsáveis pelo odor característico dessas frutas.

Observando-se a fórmula estrutural ao lado e com base na nomenclatura oficial dos compostos orgânicos (IUPAC) o limoneno é denominado:



- a) 1-metil-4-(isopropenil)cicloexeno  
b) 1-metil-2-(4-propenil)cicloexeno  
c) 1-(isopropenil)-4-metil-cicloexeno  
d) 1-metil-4-(1-propenil)cicloexeno  
e) 1-(isopropenil)-4-metil-3-cicloexeno

17. **PUC-PR** Correlacione a coluna 1 com a 2:

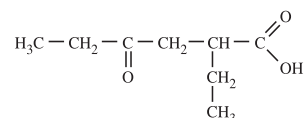
- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| ( ) $C_6H_5OCH_3$  | a) Fenol          |
| ( ) $C_6H_5CH_3$   | b) Aldeído        |
| ( ) $C_6H_5CHO$    | c) Álcool         |
| ( ) $C_6H_5COCH_3$ | d) Éter           |
| ( ) $C_6H_5OH$     | e) Cetona         |
| ( ) $C_6H_{13}OH$  | f) Hidrocarboneto |

Assinale a sequência correta:

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| a) 4, 6, 2, 5, 3, 1 | d) 2, 6, 4, 5, 1, 3 |
| b) 1, 4, 5, 6, 3, 2 | e) 5, 4, 6, 2, 3, 1 |
| c) 4, 6, 2, 5, 1, 3 |                     |

18. **UFSC** Com relação aos compostos orgânicos, assinale a(s) proposição(ões) correta(s).

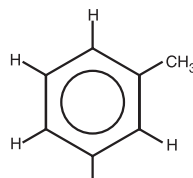
01. O composto



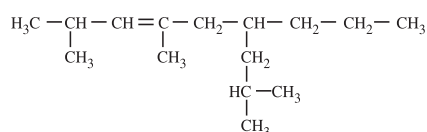
apresenta cadeia aberta, ramificada, homogênea e saturada.

02. O ciclopentano e o 2-pentano apresentam a mesma fórmula molecular.

04. O radical orto-toluil tem estrutura



08. O nome oficial do composto



é 2, 4, 8 - trimetil - 6 - n - propil - 3 - noneno.

16. O ácido acético, encontrado no vinagre, apresenta o átomo de carbono do grupo funcional hibridizado em  $sp^3$ .

32. A acetona é uma cetona, mas uma cetona pode não ser a acetona.

Dê, como resposta, a soma das afirmativas corretas.

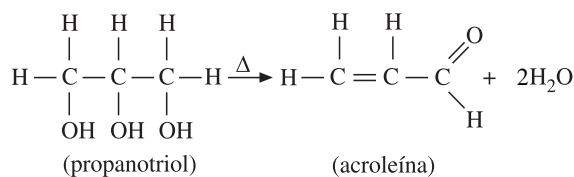
19. **U.F. Juiz de Fora-MG** Considere os ácidos carboxílicos abaixo:

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| I. $CH_2F-COOH$ | III. $CH_2Cl-COOH$ |
| II. $CH_3-COOH$ | IV. $C_2H_5-COOH$  |

A opção que representa corretamente a ordem crescente de acidez é:

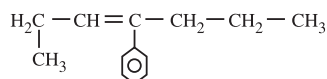
- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| a) II, IV, III, I | c) IV, II, III, I |
| b) IV, II, I, III | d) I, III, II, IV |

20. **UFR-RJ** O propanotriol, quando submetido a um aquecimento rápido, desidrata-se, formando a acroleína que apresenta um cheiro forte e picante. Essa propriedade constitui um meio fácil e seguro de se diferenciarem as gorduras verdadeiras dos óleos essenciais e minerais, pois, quando a gordura é gotejada sobre uma chapa super-aquecida, também desprende acroleína. Observe o que acontece com o propanotriol:



- a) Quais as respectivas funções químicas existentes no propanotriol e na acroleína?  
b) Indique, segundo a IUPAC, a nomenclatura da acroleína.

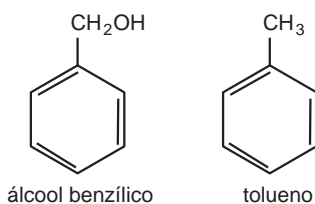
21. **PUC-PR** Dada a estrutura



A função a qual pertence este composto e seu nome oficial estão corretamente indicados na alternativa:

- a) Alcano – 4-fenil-3-hepteno  
b) Alceno – 4-benzil-3-hepteno  
c) Hidrocarboneto – 1-metil-3-fenil-2-hexeno  
d) Hidrocarboneto – 4-fenil-3-hepteno  
e) Hidrocarboneto – 4-fenil-4-hepteno

22. **FUVEST-SP** Examinando-se as estruturas moleculares do álcool benzílico e do tolueno,



pode-se afirmar corretamente que

- a) o álcool benzílico deve ter ponto de ebulição maior do que o tolueno, ambos sob mesma pressão.  
b) o álcool benzílico deve ser menos solúvel em água do que o tolueno, ambos à mesma temperatura.  
c) o álcool benzílico e o tolueno, ambos à mesma temperatura, têm a mesma pressão de vapor.  
d) o álcool benzílico e o tolueno possuem moléculas associadas por ligações de hidrogênio.  
e) o álcool benzílico apresenta atividade óptica, enquanto o tolueno não.

# COMPOSTOS ORGÂNICOS

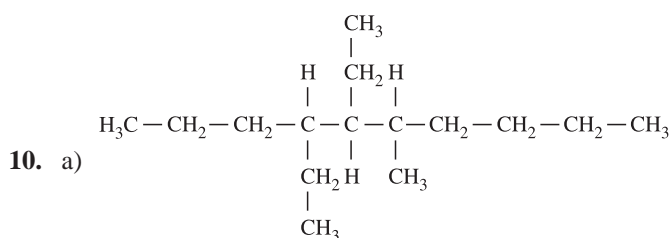
1



GABARITO

IMPRIMIR

1. d
2. b
3. c
4. d
5. c
6. d
7. 05
8. d
9. d



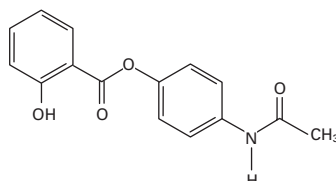
- b) Primários: 5  
 Secundários: 7  
 Terciários: 3  
 Quaternários: 0

11. a
12. e
13. b
14. c
15. c
16. a
17. c
18.  $01 + 08 + 32 = 41$
19. c
20. a) Glicerina (propanotriol) → Função álcool acroleína → Função aldeído.  
 b) 2 - Propenal ou propenal
21. d
22. a



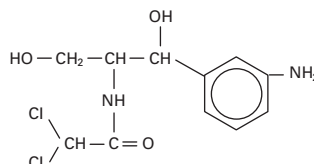
# COMPOSTOS ORGÂNICOS II

1. **UFMS** O acetaminosalol é um fármaco com propriedades analgésica, antipirética e anti-inflamatória. A respeito desse composto, cuja estrutura encontra-se abaixo, é correto afirmar que apresenta



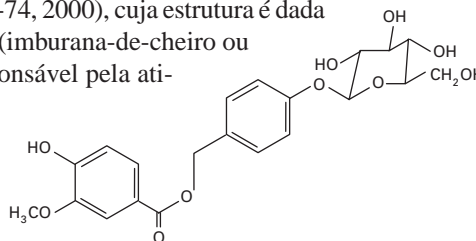
- (01) ligações pi não localizadas nos anéis benzênicos.  
 (02) ligação de hidrogênio intermolecular.  
 (04) funções éster, fenol e amida.  
 (08) funções éter, álcool e amina.  
 (16) funções fenol, éter e amida.  
 (32) fórmula molecular  $C_{15}H_{21}NO_4$ .  
 Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

2. **U.Católica-DF** O antibiótico cloromicetina, utilizado para tratar as infecções de olhos e ouvidos, possui a seguinte fórmula estrutural:



As funções presentes nesse composto, entre outras, são:

- a) álcool, cetona e nitrocomposto.  
 b) amina, haleto orgânico e álcool.  
 c) nitrocomposto, aldeído e cetona.  
 d) amida, haleto orgânico e nitrocomposto.  
 e) cloreto de ácido, fenol e amina.
3. **UFPI** Amburosídeo (Phytochemistry 50, 71-74, 2000), cuja estrutura é dada abaixo, foi isolada de *Amburana cearensis* (imburana-de-cheiro ou cumaru) na busca pelo princípio ativo responsável pela atividade antimalárica da mesma. Escolha a alternativa que apresenta quatro funções orgânicas presentes no Amburosídeo B.
- a) Fenol; Cetona; Ácido carboxílico; Álcool.  
 b) Cetona; Éter; Éster; Álcool.  
 c) Cetona; Éter; Ácido carboxílico; Álcool.  
 d) Fenol; Éter; Éster; Álcool.  
 e) Fenol; Cetona; Éter; Álcool.



1

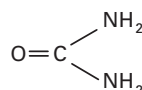


GABARITO

IMPRIMIR



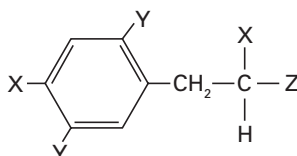
4. **UFRN** A uréia, cuja fórmula estrutural aparece abaixo, está presente na urina dos mamíferos, como resultante do metabolismo dos aminoácidos.



Quanto à função orgânica, essa substância pode ser classificada como

- cetona.
- amida.
- amina.
- cianato.

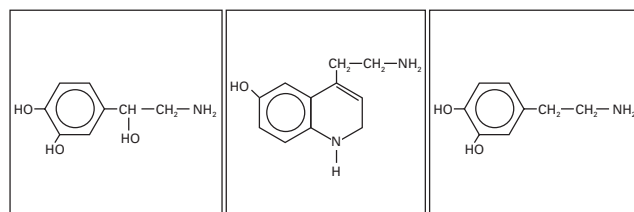
5. **UFR-RJ** A substância STP, derivada de uma anfetamina, tem a seguinte fórmula geral



**Z** é um radical amina, **X** é um radical metil e **Y** é uma metoxila.

- Escreva a fórmula estrutural da substância.
- Qual a função oxigenada presente na molécula?

6. **UFRJ** Um dos episódios da final da Copa da França de 1998 mais noticiados no Brasil e no mundo foi “o caso Ronaldinho”. Especialistas apontaram: estresse, depressão, ansiedade e pânico podem ter provocado a má atuação do jogador brasileiro. Na confirmação da hipótese de estresse, teriam sido alteradas as quantidades de três substâncias químicas excitatórias do cérebro – a noradrenalina, a serotonina e a dopamina – cujas estruturas estão abaixo representadas:



noradrenalina

serotonina

dopamina

Essas substâncias têm em comum as seguintes funções químicas:

- amida e fenol
- amina e fenol
- amida e álcool
- amina e álcool

7. **U. Salvador-BA** Na composição de certo hidratante para a pele, estão presentes lactato de amônio, monoestearato de glicerila, glicerina, silicato de alumínio, entre outras substâncias. Com base nos conhecimentos sobre compostos inorgânicos e orgânicos, pode-se afirmar:
- O lactato de amônio é derivado do ácido lactoso.
  - A glicerina é um tri-álcool.
  - Todos os compostos são sais.
  - O monoestearato de glicerila é um éter.
  - O silicato de alumínio é classificado como sal básico.

8. PUC-PR Relacione a coluna da direita com a da esquerda:

( ) Anilina

( ) Ácido fórmico

( ) Acetona

( ) Fenol comum

A ordem correta é:

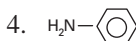
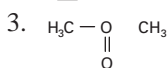
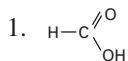
a) 2, 1, 3, 4.

b) 3, 1, 2, 4.

c) 1, 2, 3, 4.

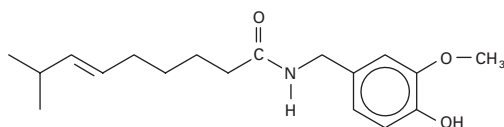
d) 4, 1, 3, 2.

e) 3, 1, 4, 2.



9. U. Caxias do Sul-RS Um composto orgânico pode apresentar mais de uma função química em sua fórmula estrutural. Um exemplo disso é a substância chamada capsaicina, presente em vários tipos de pimenta. A capsaicina provoca aquela sensação picante em nossa língua quando ingerimos um alimento apimentado.

A fórmula estrutural da capsaicina foi elucidada pelos cientistas em 1919 e é representada por



Capsaicina

Assinale a alternativa que apresenta SOMENTE funções químicas oxigenadas nesse composto.

a) cetona e álcool

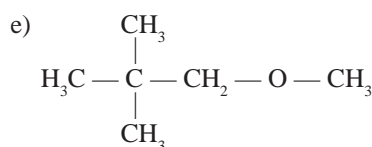
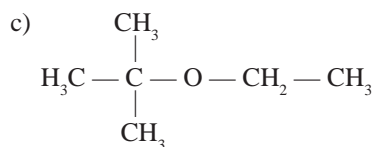
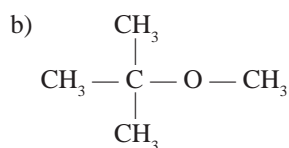
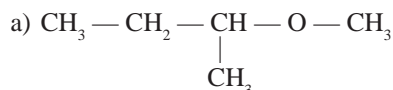
b) cetona e benzeno

c) fenol e éter

d) amida e cetona

e) álcool e éter

10. U. F. Lavras-MG O composto t-butilmetiléter é utilizado como antidetonante em combustíveis de carros. Sua fórmula estrutural é



3



GABARITO

IMPRIMIR

[Voltar](#)

QUÍMICA - Compostos orgânicos II

[Avançar](#)

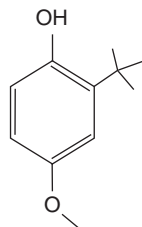
**11. Ita-SP** Considere as seguintes afirmações a respeito da aplicação do fenol: Fenol é utilizado

- I. na síntese da baquelite.
- II. na produção de tintas.
- III. como agente bactericida.
- IV. na obtenção de explosivos.
- V. na síntese do ácido acetilsalicílico.

Das afirmações feitas, estão **CORRETAS**

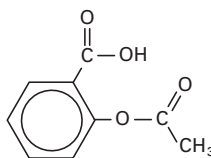
- a) apenas I e II.
- b) apenas I, II, III e V.
- c) apenas II e III.
- d) apenas III e IV.
- e) todas.

**12. Vunesp** A vida útil da margarina e de outras gorduras e óleos é prolongada se o ataque do oxigênio às duplas ligações nas cadeias carbônicas puder ser evitado, para que eles não se tornem rançosos. O composto 2-terc-butil-4-metoxifenol, ou, mais sucintamente BHA, é um antioxidante, substância que inibe a oxidação, interrompendo a reação em cadeia na qual o oxigênio combina-se com as duplas. A fórmula estrutural do antioxidante BHA, representada a seguir, tem as funções orgânicas.



- a) álcool e fenol.
- b) álcool e éter.
- c) fenol e éter.
- d) álcool e éster.
- e) fenol e éster.

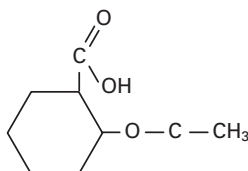
**13. UEMS** Em alguns antitérmicos, emprega-se o ácido acetil-salicílico (estrutura abaixo) como princípio ativo.



Pode-se afirmar acerca da estrutura acima:

- a) Só há carbonos primários e secundários.
- b) Há grupos funcionais de ácido carboxílico e éster.
- c) Há grupos funcionais de álcool e cetona.
- d) Não há heteroátomos.
- e) Só há ligações simples entre átomos de carbono.

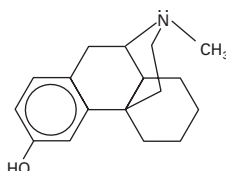
14. UEMS A aspirina (ácido acetil-salicílico) analgésico usado para combater a dor de cabeça, tem a seguinte fórmula estrutural:



Pode-se afirmar que a aspirina possui as funções orgânicas:

- a) aldeído e éster.
- b) ácido carboxílico e éter.
- c) ácido carboxílico e éster.
- d) cetona e ácido carboxílico.
- e) aldeído e cetona.

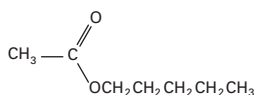
15. UFMA Os agentes antitussígenos suprimem a tosse pelo bloqueio dos impulsos nervosos envolvidos no reflexo da tosse, alterando a quantidade e viscosidade do fluido no trato respiratório. A maior parte dos narcóticos são potentes supressores desse reflexo. Entre eles se encontra o antitussígeno dextrometorfano derivado da morfina que apresenta atividade específica.



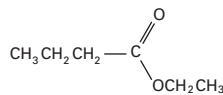
Assinale a opção que apresenta as funções e o número de carbonos terciários e quaternários na estrutura acima.

- a) amida, éter, 4 carbonos terciários e 1 quaternário.
- b) amina, fenol, 3 carbonos terciários e 1 quaternário.
- c) amina, éter, 3 carbonos terciários e 2 quaternários.
- d) amina, fenol, 4 carbonos terciários e 2 quaternários.
- e) amina, fenol, 4 carbonos terciários e 1 quaternário.

16. UFPI Os aromas da banana e do abacaxi estão relacionados com as estruturas dos dois ésteres dados abaixo. Escolha a alternativa que apresenta os nomes sistemáticos das duas substâncias orgânicas.



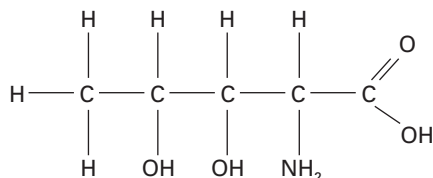
Aroma de banana



Aroma de abacaxi

- a) Acetilpentanoato e Etilbutanoato.
- b) Etanoato de pentila e Butanoato de etila.
- c) Pentanoato de etila e Etanoato de butila.
- d) Pentanoato de acetila e Etanoato de butanoíla.
- e) Acetato de pentanoíla e Butanoato de acetila.

17. UFR-RJ

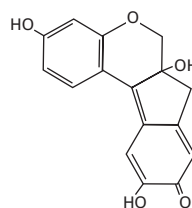


Na substância, cuja fórmula estrutural está representada acima, estão presentes as seguintes funções orgânicas:

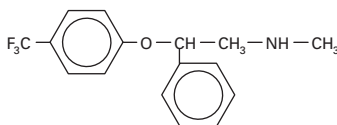
- aldeído, amida e álcool.
- éster, álcool e amina.
- álcool, ácido carboxílico e amina.
- ácido carboxílico, amida e álcool.
- álcool, amida e cetona.

18. U. F. Juiz de Fora-MG A “brasileira” (estrutura abaixo) é o corante vermelho extraído do pau-brasil. Nestas substâncias podemos encontrar grupos característicos de algumas funções da química orgânica como:

- aldeído, ácido carboxílico, álcool.
- éter, ácido carboxílico, éster.
- fenol, cetona, éter.
- ácido carboxílico, amida e álcool.
- álcool, amida e cetona.



19. PUC-RS A “fluoxetina”, presente na composição química do Prozac, apresenta fórmula estrutural



Com relação a esse composto, é correto afirmar que apresenta:

- cadeia carbônica cíclica e saturada.
- cadeia carbônica aromática e homogênea.
- cadeia carbônica mista e heterogênea.
- somente átomos de carbonos primários e secundários.
- fórmula molecular  $\text{C}_{17}\text{H}_{16}\text{ONF}$ .

20. PUC-PR Relacione a coluna da esquerda com a da direita.

- |            |                      |
|------------|----------------------|
| ( ) alceno | 1. etanol            |
| ( ) álcool | 2. uréia             |
| ( ) éster  | 3. benzoato de etila |
|            | 4. eteno             |
|            | 5. acetileno         |
|            | 6. propano           |

A ordem correta é:

- 1, 2, 3, 4.
- 6, 3, 2, 1.
- 2, 3, 5, 6.
- 1, 4, 5, 6.
- 6, 4, 1, 3.

6

UNIO  
Sistema de Ensino

GABARITO

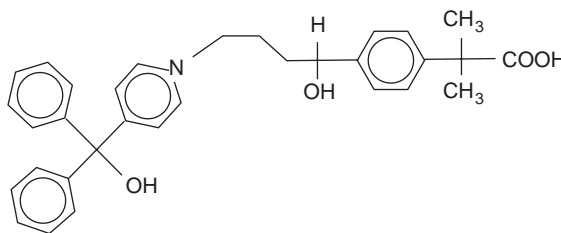
IMPRIMIR

[Voltar](#)

QUÍMICA - Compostos orgânicos II

[Avançar](#)

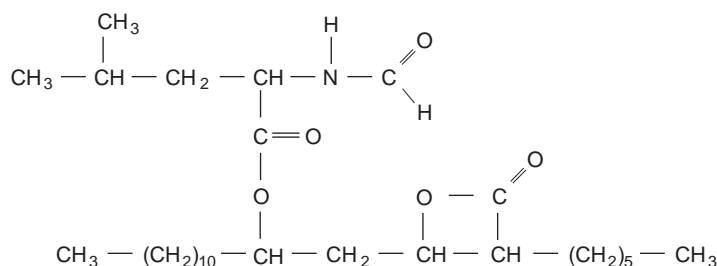
21. UFPE A fexofenadina é um anti-histamínico não sedativo que surgiu como um substituto para um outro medicamento que causava fortes efeitos colaterais. Este composto apresenta a seguinte estrutura molecular:



Pode-se afirmar que este composto possui:

- dois carbonos quirais (assimétricos) e um grupo funcional ácido carboxílico.
- um carbono quiral (assimétrico) e um grupo funcional fenol.
- dois carbonos quirais (assimétricos) e dois grupos funcionais álcoois.
- um carbono quiral (assimétrico) e um grupo funcional amina.
- três carbonos quirais (assimétricos) e três grupos funcionais aromáticos.

22. UERJ O principal componente do medicamento Xenical, para controle da obesidade, possui a fórmula estrutural condensada conforme se representa a seguir.



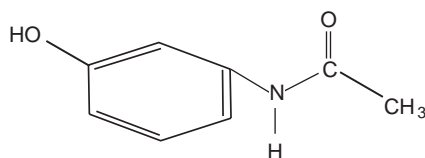
Podemos identificar, nesta estrutura, a presença de, pelo menos, um grupo funcional característico da seguinte função orgânica:

- éter
- éster
- amina
- cetona

### 23. Cesgranrio

“Depois de oito anos de idas e vindas ao Congresso (...), o Senado aprovou o projeto do Deputado Federal Eduardo Jorge (PT-SP), que trata da identificação de medicamentos pelo nome genérico. A primeira novidade é que o princípio ativo — substância da qual depende a ação terapêutica de um remédio — deverá ser informado nas embalagens em tamanho não inferior à metade do nome comercial.”

Revista Época, fevereiro de 1999.



O princípio ativo dos analgésicos comercializados com os nomes de Tylenol, Cibalena, Resprin, etc é o paracetamol, cuja fórmula está apresentada acima.

Os grupos funcionais presentes no paracetamol são:

- álcool e cetona.
- amina e fenol.
- fenol e amida.
- éster e álcool.
- cetona e amina.

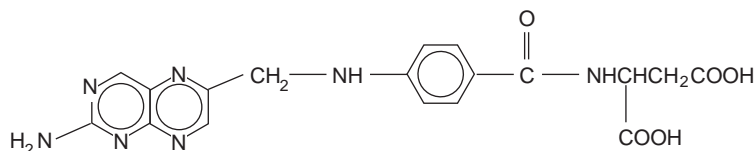


**24. Unicamp-SP** A sulfa (p-aminobenzeno sulfonamida), testada como medicamento pela primeira vez em 1935, representou, e ainda representa, uma etapa muito importante no combate às infecções bacterianas. A molécula da sulfa é estruturalmente semelhante a uma parte do ácido fólico, uma substância essencial para o crescimento de bactérias. Devido a essa semelhança, a síntese do ácido fólico fica prejudicada na presença da sulfa, ficando também comprometido o crescimento da cultura bacteriana.

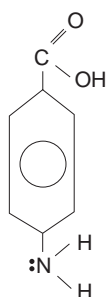
a) Escreva a fórmula estrutural e a fórmula molecular da sulfa, dado que o grupo sulfonamida é:



A estrutura do ácido fólico é:



b) Escreva a fórmula estrutural da parte da molécula do ácido fólico que é estruturalmente semelhante à molécula da sulfa.



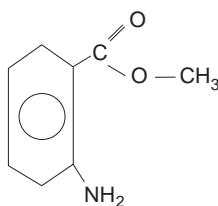
**25. Mackenzie-SP** A fórmula



é do ácido para-aminobenzóico, do qual é **INCORRETO** afirmar que:

- no grupo amino, o nitrogênio possui um par de elétrons disponível.
- em uma molécula há um total de sete átomos de hidrogênio.
- os grupos carboxila e amino estão ligados aos carbonos 1 e 4 do anel aromático.
- pertence à função hidrocarboneto.
- possui ligações sigma e pi em sua estrutura.

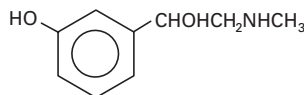
**26. Mackenzie-SP** Alguns confeitos e balas contêm um flavorizante que dá sabor e aroma de uva, de fórmula estrutural



As funções químicas presentes nessa molécula são:

- éster e amina.
- ácido carboxílico e fenol.
- éter e amina.
- aldeído e éster.
- éster e nitrocomposto.

27. UnB-DF O hormônio adrenalina pode ser representado pela fórmula:

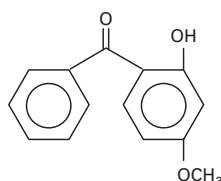


Essa estrutura apresenta:

- (01) carbono secundário.
- (02) cadeia principal aberta, normal e homogênea.
- (04) caráter anfótero.
- (08) somente átomos de carbono saturados.
- (16) anel aromático.
- (32) as funções orgânicas: fenol, álcool e amina.

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

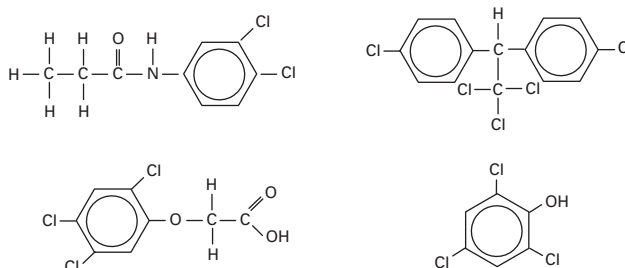
28. Uniderp-MS A pele, ao receber a radiação ultravioleta pela exposição ao sol, durante certo período do dia, desenvolve uma proteção pelo aumento da concentração do pigmento natural denominado melanina. Existem produtos comerciais conhecidos como protetores solares que têm a função de absorver parte da radiação ultravioleta, evitando danos aos tecidos. Um dos ingredientes desses produtos tem a estrutura molecular



Nessa estrutura molecular, estão presentes as funções orgânicas

- a) cetona, álcool, ácido carboxílico.
- b) aldeído, fenol, éter.
- c) cetona, éster, álcool.
- d) fenol, éter, cetona.
- e) álcool, aldeído, éter.

29. UFPB Durante muito tempo, alguns produtos químicos, agrotóxicos, foram usados indiscriminadamente no trato agrícola, em razão de sua elevada eficiência no controle de pragas. Alguns deles, por serem bastante persistentes e acumulativos, tiveram seu uso proibido, tanto no Brasil como em vários outros países. Mesmo assim, em diferentes localidades, ainda hoje se constata níveis elevados de contaminação por esses produtos. As estruturas abaixo representam exemplos de alguns deles:



Os nomes oficiais de três dessas estruturas são:

- a) N-3-4-diclorofenilpropanamida; ácido 2,4,5-triclorofenoxietanóico; 2,4,6-tricloro-1-hidroxibenzeno.
- b) 2,2,6-triclorobenzeno; ácido 2,4,5-triclorofenolacético; dicloro difenil tricloroetano.
- c) N-3-4-diclorofenilpropanamida; 2,2,6-triclorobenzeno; 1,1,1-tricloro-2,2-bis (4-clorofenil) etano.
- d) N-3-4-diclorofenilpropanamina; 1,1,1-tricloro-2,2-bis(4-clorofenil) etano; ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético.
- e) N-3-4-diclorofenilpropanamina; ácido 2,4,5-triclorofenoxietanóico; 2,4,6-tricloro-1-hidroxibenzeno.

9



GABARITO

IMPRIMIR

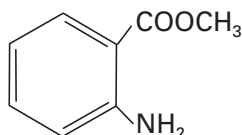
[Voltar](#)

QUÍMICA - Compostos orgânicos II

[Avançar](#)

30. UFR-RJ Algumas balas contêm o flavorizante antranilato de metila, presente naturalmente nas uvas e responsável pelo seu aroma. Nessa substância, cuja fórmula estrutural é representada abaixo, as funções orgânicas identificadas são:

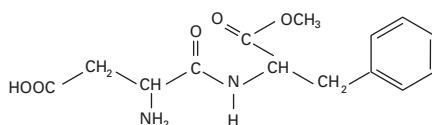
- a) anidrido e amina.
- b) éter e amida.
- c) éster e amina.
- d) éter e amina.
- e) éster e amida.



**Instruções:** Para responder às questões de números 31 e 32 considere as seguintes informações:

#### O Estado de S. Paulo de 31 de Agosto de 1999 – Saúde

“Uma notícia divulgada pela Internet está deixando os consumidores de **aspartame** preocupados. O adoçante pode causar danos à saúde. Alguns especialistas apontam que doses superiores a 5 gramas diárias para pessoas pesando 70 kg, podem causar intoxicações e distúrbios neurológicos.”



(Em água, cada mol de aspartame é cerca de 170 vezes mais adoçante do que 1 mol de sacarose,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .)

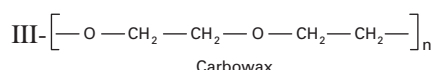
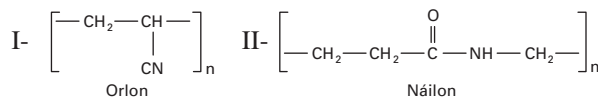
31. UEL-PR A molécula do aspartame contém diferentes funções orgânicas. Quantas vezes aparece, respectivamente, a função amina e a função ácido carboxílico, por molécula dessa substância?

- a) uma e uma.
- b) uma e duas.
- c) uma e três.
- d) duas e uma.
- e) duas e três.

32. UEL-PR Supondo que o poder adoçante seja proporcional à quantidade ingerida, em mol, aproximadamente quantos gramas de sacarose correspondem a 5 g de aspartame, para adoçar igualmente um alimento?

- a)  $1 \times 10^4$  g
- b)  $1 \times 10^3$  g
- c)  $1 \times 10^2$  g
- d)  $1 \times 10^1$  g
- e) 1 g

33. U. Passo Fundo-RS As funções orgânicas presentes, nos polímeros abaixo relacionados, são respectivamente:



- a) amina, amida, éter.
- b) nitrato, amina, álcool.
- c) nitrila, amina, éter.
- d) nitrila, amida, éter.
- e) amida, amida, éter.

10



CABARITO

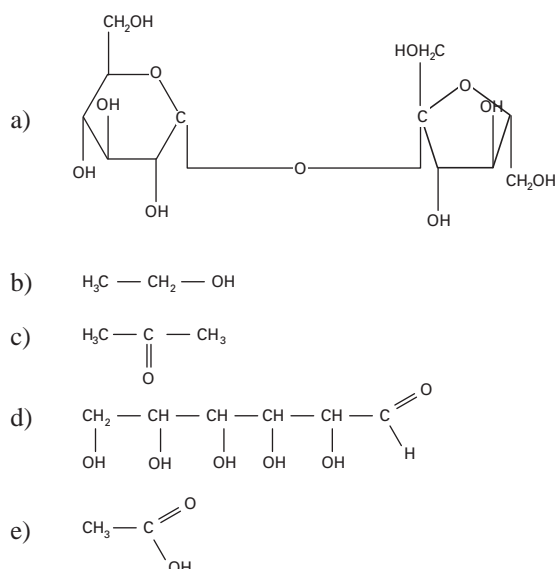
IMPRIMIR

[Voltar](#)

QUÍMICA - Compostos orgânicos II

[Avançar](#)

34. U. F. Santa Maria-RS Entre os compostos a seguir, assinale o que, quando misturado com a água, produz solução capaz de conduzir a corrente elétrica (solução iônica) com maior intensidade.

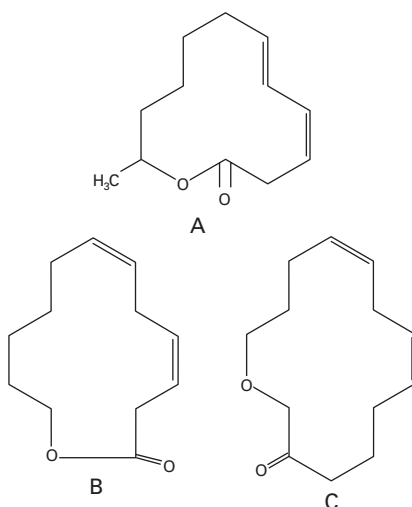


11



35. Univali-SC Todos os anos, agricultores europeus sofrem grandes prejuízos devido à presença de pequenos besouros que se alimentam de trigo estocado nos celeiros. Cientistas ingleses conseguiram isolar os compostos A, B e C, cujas fórmulas aparecem a seguir, utilizados pelos besouros para comunicar-se e transmitir aos outros a mensagem “achei comida, venham todos para cá!”

Esses pesquisadores acreditam ser possível construir armadilhas para os tais besouros, utilizando esses compostos para atraí-los.



Assinale a resposta correta, a respeito dos compostos pesquisados:

- a) A, B e C apresentam o grupo funcional éster;
- b) A molécula C apresenta mais átomos de carbono do que a molécula A;
- c) A molécula A apresenta o grupo funcional cetona;
- d) As moléculas A e B apresentam o grupo funcional éter;
- e) B e C apresentam cadeias ramificadas.

GABARITO

IMPRIMIR



[Voltar](#)

# COMPOSTOS ORGÂNICOS II

1



GABARITO

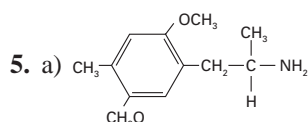
IMPRIMIR

1.  $02 + 04 = 06$ 

2. B

3. D

4. B



b) a função oxigenada presente na molécula é éter

6. B

7. B

8. D

9. C

10. B

11. E

12. C

13. B

14. B

15. B

16. B

17. C

18. D

19. C

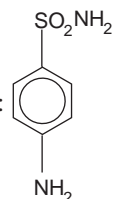
20. E

21. D

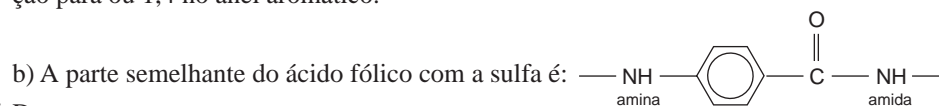
22. B

23. C

24. a) A fórmula estrutural da sulfa ou p-aminobenzeno sulfonamida é:



Fórmula molecular:  $C_6H_8N_2SO_2$ . Obs.: *p* no nome de um composto aromático indica posição para ou 1,4 no anel aromático.



25. D

26. A

27.  $1 + 4 + 16 + 32 = 53$ 

28. D

29. A

30. C

31. A

32. A

33. D

34. E

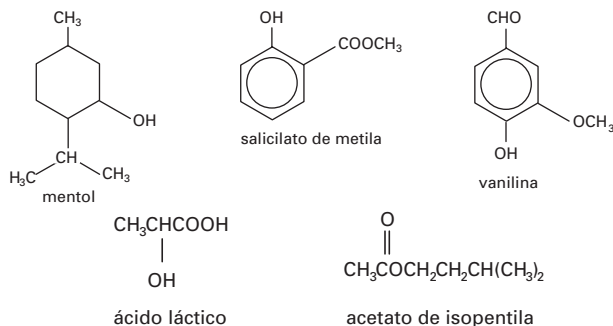
35. B



Voltar

## ISOMERIA

## 1. UnB-DF



Considerando as estruturas representadas, relativas a compostos de grande utilização em indústrias química e farmacêutica, julgue os itens que se seguem como verdadeiros ou falsos.

- ( ) Segundo a **IUPAC**, a nomenclatura oficial do mentol é 3-metil-6-isopropilciclohexanol.
- ( ) No salicilato de metila, são encontradas as funções fenol e éster.
- ( ) A vanilina é um composto aromático.
- ( ) O ácido láctico é isômero de cadeia do ácido 3-hidroxipropanóico.
- ( ) No acetato de isopentila, existe apenas um carbono terciário.

## 2. UEMS Considere as afirmações a seguir:

- I. O 4,4-dimetil-2 pentino é insaturado e possui carbono quiral.
- II. De acordo com a IUPAC, o composto propeno-1 pode ser chamado apenas propeno.
- III. A metil-propil-amina e a dietil-amina são isômeros de posição.
- IV. Para a combustão total de um mol de gás propano são necessários 5 mol de  $O_2$ .

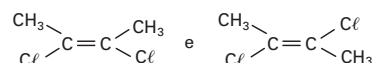
Qual das opções abaixo contém apenas as afirmações corretas?

- a) I e II      b) II, III e IV      c) I, II e III      d) II e IV      e) I e III

3. UnB-DF Friedrich August Kekulé (1829-1896) propôs um modelo de estrutura planar e simétrica para a molécula do benzeno ( $C_6H_6$ ). Considerando o trabalho desse cientista, julgue os itens que se seguem como verdadeiros ou falsos.

- ( ) O  $C_6H_6$  é um hidrocarboneto.
- ( ) As moléculas do benzeno são aromáticas.
- ( ) A substituição de um átomo de hidrogênio por um grupo hidroxila, em cada molécula do benzeno, resulta em uma substância denominada fenol.
- ( ) De acordo com a estrutura proposta por Kekulé para o benzeno, a molécula de cloro-benzeno não apresenta isômeros de posição.

## 4. UFSE Os compostos representados pelas fórmulas estruturais são isômeros



- a) geométricos.      d) ópticos.
- b) de cadeia.      e) de posição.
- c) funcionais.



5. **Unicamp-SP** Ainda hoje persiste a dúvida de como surgiu a vida na Terra. Na década de 50, realizou-se um experimento simulando as possíveis condições da atmosfera primitiva (prébiótica), isto é, a atmosfera existente antes de originar vida na Terra. A idéia era verificar como se comportariam quimicamente os gases hidrogênio, metano, amônia e o vapor d'água na presença de faíscas elétricas, em tal ambiente. Após a realização do experimento, verificou-se que se havia formado um grande número de substâncias. Dentre estas, detectou-se a presença do mais simples aminoácido que existe.

- Sabendo-se que este aminoácido possui dois átomos de carbono, escreva sua fórmula estrutural.
- Este aminoácido poderia desviar o plano da luz polarizada? Justifique.
- Escreva a fórmula estrutural da espécie química formada quando este aminoácido é colocado em meio aquoso muito ácido.

6. **Unifor-CE** Considere as fórmulas de alguns hidrocarbonetos insaturados:

- $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$
- $\text{H}_2\text{C} = \text{CHCH}_3$
- $\text{H}_3\text{CCH} = \text{CHCH}_3$
- $(\text{H}_3\text{C})_2\text{C} = \text{CH}_2$
- $(\text{H}_3\text{C})_2\text{C} = \text{CHCH}_3$

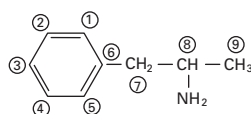
A fórmula que pode estar representando um composto orgânico que existe na forma *cis* ou na forma *trans* (isômeros geométricos) é a

- I
- II
- III
- IV
- V

7. **UFPE** Um determinado jornal noticiou que "... a explosão foi causada pela substituição accidental do solvente *trans*-1,2-dicloroeteno pelo *cis*-1,2-dicloroeteno, que possui ponto de ebulição menor ...". Sobre esta notícia podemos afirmar que:

- é incorreta, pois estes dois compostos são isômeros, portanto possuem as mesmas propriedades físicas.
- é correta, pois o *trans*-1,2-dicloroeteno é polar, portanto deve ter ponto de ebulição maior que o do *cis*-1,2-dicloroeteno, que é apolar.
- é incorreta, pois o *trans*-1,2-dicloroeteno é apolar, portanto deve ter ponto de ebulição menor que o do *cis*-1,2-dicloroeteno, que é polar.
- é correta, pois o *trans*-1,2-dicloroeteno é apolar, portanto deve ter ponto de ebulição maior que o do *cis*-1,2-dicloroeteno, que é polar.
- é incorreta, pois estes dois compostos são tautômeros e possuem o mesmo momento dipolar, portanto possuem o mesmo ponto de ebulição.

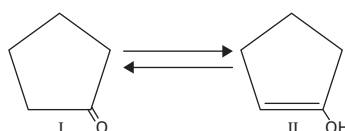
8. **Unifor-CE** A molécula de anfetamina



apresenta isomeria óptica, possuindo portanto um carbono com quatro diferentes substituintes. Na anfetamina, esse átomo de carbono está representado pelo

- $\text{C}_1$
- $\text{C}_6$
- $\text{C}_7$
- $\text{C}_8$
- $\text{C}_9$

9. **U. F. Juiz de Fora-MG** É **correto** afirmar que (I) e (II) são:

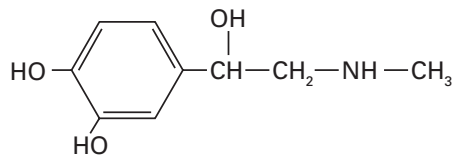


- isômeros ópticos.
- isômeros de cadeia.
- tautômeros.
- isômeros geométricos.

**10. UFR-RJ** As substâncias A, B e C têm a mesma fórmula molecular ( $C_3H_8O$ ). O componente A tem apenas um hidrogênio ligado a um carbono secundário e é isômero de posição de C. Tanto A quanto C são isômeros de função de B. As substâncias A, B e C são, respectivamente:

- a) 1-propanol, 2-propanol e metoxietano.      d) metoxietano, isopropanol e 1-propanol.  
b) etoxietano, 2-propanol e metoxietano.      e) 2-propanol, metoxietano e 1-propanol.  
c) isopropanol, 1-propanol e metoxietano.

**11. UFR-RJ** A adrenalina, substância liberada na corrente sanguínea quando nos emocionamos, tem sua fórmula estrutural representada a seguir:

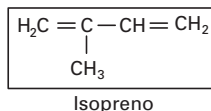


Nessa estrutura, o número de carbonos assimétricos é igual a:

- a) 1.      b) 2.      c) 3.      d) 4.      e) 5.

**12. U. F. Pelotas-RS** O odor de muitos vegetais, como o louro, a cânfora, o cedro, a losna, e a cor de outros, como a cenoura e o tomate, são devidos à presença de terpenóides (terpenos).

Os terpenos são o resultado da união de duas ou mais unidades do isopreno, como se pode ver abaixo:



Em relação ao isopreno, podemos afirmar que:

- a) a nomenclatura do isopreno, segundo a *IUPAC*, é 2 – metil – 1 – buteno.  
b) o isopreno não apresenta carbonos insaturados.  
c) o isopreno é isômero de cadeia do 4 – metil – 2 – pentino.  
d) segundo a *IUPAC* (União Internacional de Química Pura e Aplicada), a nomenclatura do isopreno é 2 – metil – 1,3 – butadieno.  
e) o isopreno pode apresentar isômeros de cadeia, funcionais e tautômeros.

**13. U. Caxias do Sul-RS** Isômeros são substâncias que têm a mesma fórmula molecular e diferem entre si pelo menos em uma propriedade, devido à diferente distribuição dos átomos nas moléculas. O número de estruturas de todos os isômeros planos e geométricos de fórmula molecular  $C_4H_8$  é igual a:

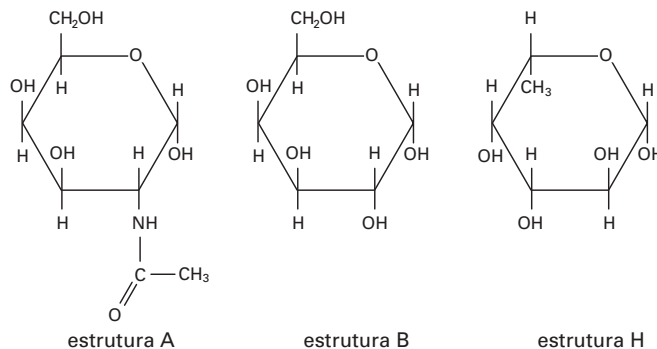
- a) 4      b) 5      c) 6      d) 7      e) 8

**14. PUC-PR** Dados os compostos:

- I. 2-buteno  
II. 1-penteno  
III. ciclopentano  
IV. 1,2-dicloro-ciclobutano  
apresentam isomeria geométrica:

- a) Apenas I e IV.      d) Apenas I, II e III.  
b) Apenas I e II.      e) I, II, III e IV.  
c) Apenas II e III.

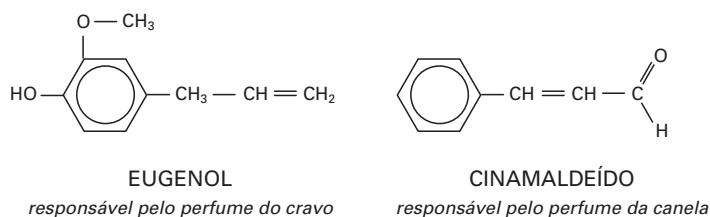
15. UnB-DF



Em 1900, a classificação de grupos sanguíneos ABO foi descoberta por Karl Landsteiner. Essa descoberta foi de fundamental importância para a realização das transfusões de sangue. O grupo sanguíneo ao qual uma pessoa pertence depende de determinadas moléculas de glicopeptídios, isto é, moléculas formadas por açúcares e proteínas presentes em suas hemácias. Essas moléculas são os chamados antígenos A, B e H, que diferem entre si quanto aos açúcares presentes, cujas estruturas estão representadas anteriormente, identificadas com as letras correspondentes. Considerando essas informações, julgue os itens seguintes como verdadeiros ou falsos.

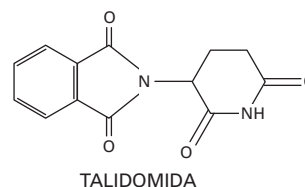
- ( ) As estruturas A, B e H são isômeros de função.
- ( ) Os produtos resultantes da combustão completa do composto representado pela estrutura A são  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ .
- ( ) A molécula que caracteriza o grupo sanguíneo ao qual pertence um indivíduo é determinada geneticamente.
- ( ) Na estrutura B, podem ser encontradas as funções álcool, fenol e éter.

16. UEGO Uma das etapas da economia colonial do Brasil, foi em relação aos produtos extraídos na floresta amazônica que ficaram conhecidos pelo nome genérico de “drogas do sertão”. A colonização teve como base econômica a extração do cravo, da canela, do cacau, da madeira e outros produtos. Em relação a esses produtos, podemos citar alguns compostos orgânicos que os caracterizam:



- ( ) O teor de carbono na molécula de Cinnamaldeído é 81,81%.
- ( ) Tanto o Eugenol quanto o Cinnamaldeído apresentam estereoisômeros geométricos.
- ( ) As funções químicas presentes no Eugenol são álcool e éter.
- ( ) O Cinnamaldeído apresenta todos os átomos de carbono hibridizados em  $\text{sp}^2$ .
- ( ) A molécula do Eugenol possui um ciclo alicíclico e uma cadeia lateral alifática insaturada.

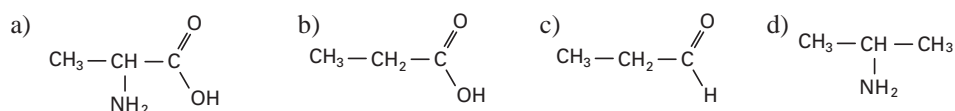
17. UFMS A Talidomida foi empregada no passado como um agente sedativo e hipnótico, mas foi retirada do mercado devido à sua associação com anormalidades fetais. Esses problemas são causados devido ao fato de que um de seus isômeros tem a atividade sedativa esperada e o outro é teratogênico. Observando a estrutura ao lado, é correto afirmar que



- (01) o composto apresenta isomeria *cis-trans*.
  - (02) há dois átomos de carbono assimétricos ou quirais na estrutura.
  - (04) a estrutura apresenta isomeria ótica.
  - (08) podemos dizer que o isômero relacionado com as anormalidades fetais é um dos dois enantiômeros possíveis para a estrutura acima.
  - (16) a fórmula molecular da Talidomida é  $\text{C}_{13}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_4$ .
- Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

18. UFRN Os isômeros óticos se diferenciam, fundamentalmente, pelo sentido para o qual desviam o plano da luz polarizada.

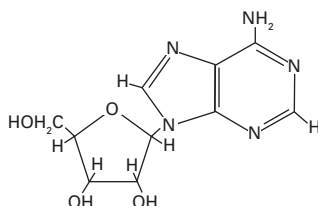
O composto orgânico que apresenta isomeria ótica é:



19. Unifor-CE Há isômeros opticamente ativos em compostos com a fórmula



20. U. F. Juiz de Fora-MG Com relação à fórmula estrutural da adenosina, representada abaixo, podemos afirmar que:

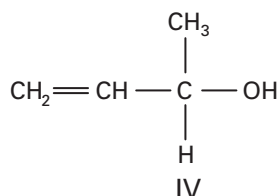
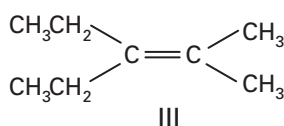
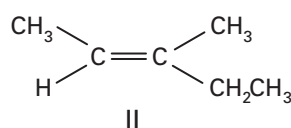
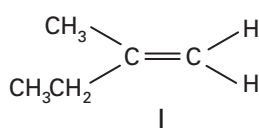


- a) estão presentes as funções álcool, ácido carboxílico e amida.  
 b) é uma substância opticamente ativa.  
 c) possui cadeia carbônica saturada e homogênea.  
 d) é uma substância que possui somente dois átomos de carbono assimétricos.

21. U. F. Juiz de Fora-MG Sobre o n-heptano (octanagem 0) e o 2, 2, 4-trimetilpentano (octanagem 100) assinale a opção **correta**:

- a) os ângulos entre as ligações carbono-carbono são todos de  $120^\circ$ ;  
 b) são isômeros de cadeia;  
 c) possuem a fórmula geral  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ ;  
 d) não possuem isomeria óptica.

22. UFRS Dados os seguintes compostos orgânicos:

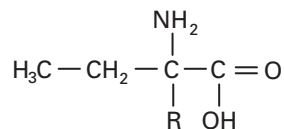


Assinale a afirmativa correta.

- a) O composto II apresenta isomeria geométrica e o composto IV, isomeria óptica.  
 b) Apenas os compostos I e III apresentam isomeria geométrica.  
 c) Apenas o composto IV apresenta isomeria geométrica.  
 d) Todos os compostos apresentam isomeria geométrica.  
 e) Os compostos I e IV apresentam isomeria óptica.



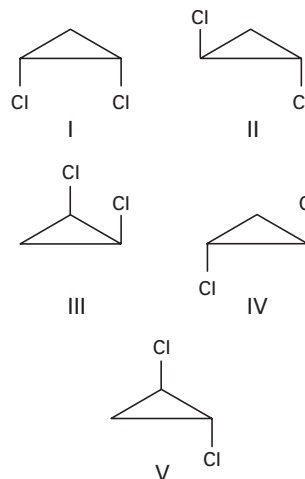
23. PUC-PR Dada a estrutura ao lado:



Para torná-la opticamente ativa, o R deverá ser:

- a) -H ou -NH<sub>2</sub>
- b) -CH<sub>3</sub> ou -NH<sub>2</sub>
- c) -CH<sub>3</sub> ou -CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>
- d) -H ou -CH<sub>3</sub>
- e) -CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> ou -NH<sub>2</sub>

24. UEL-PR Considere as fórmulas estruturais dos compostos orgânicos a seguir.



Sobre essas fórmulas, é correto afirmar:

- a) IV e V representam isômeros ópticos.
- b) I e III representam isômeros geométricos.
- c) I, II e IV representam substâncias diferentes.
- d) As fórmulas moleculares de I e V são diferentes.
- e) As fórmulas moleculares de I e II são iguais, portanto representam a mesma substância.

25. UFRJ Isomeria é o fenômeno que se caracteriza pelo fato de uma mesma fórmula molecular representar diferentes estruturas.

Considerando a isomeria estrutural plana para a fórmula molecular C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, podemos identificar os isômeros dos seguintes tipos:

- a) cadeia e posição
- b) cadeia e função
- c) função e compensação
- d) posição e compensação

26. U. Uberaba-MG Assinale a alternativa que apresenta o(s) tipo(s) de isomeria observado(s) nos compostos que possuem a fórmula molecular C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>:

- a) estrutural,
- b) estrutural e óptica,
- c) funcional,
- d) estrutural, funcional e óptica.

27. U. E. Maringá-PR Assinale o que for correto.

- 01) Butanol-1 e metilpropanol são isômeros de cadeia.
- 02) O metanoato de etila com o etanoato de metila apresentam isomeria de compensação ou metameria.
- 04) O etanal (aldeído) e o etenol (enol) são isômeros de função.
- 08) O 2,2-diclorobutano apresenta isomeria ótica.
- 16) O 2,3-dimetil penteno-1 apresenta isomeria cis-trans.
- 32) O 2-cloro-3-hidroxibutano apresenta isomeria ótica, dois carbonos assimétricos e um total de três isômeros.

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas

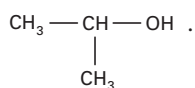


## TABELA PERIÓDICA<sup>2</sup>



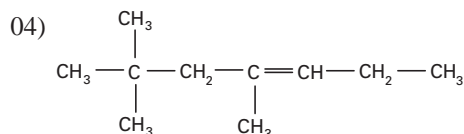
**GABARITO**

**IMPRIMIR**



16) O 3 – cloro – 2 – metil-pentano pode formar 2 misturas racêmicas.


01)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$



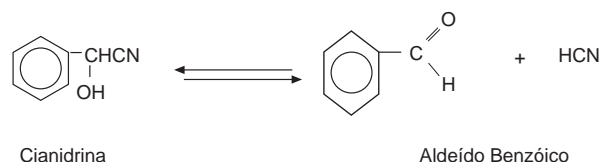
02)  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})\text{H}$

16)  $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{H}}{\text{C}} = \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{C}} - \text{CH}_3$

08) 
$$\begin{array}{ccccccc} & & & & & \text{CH}_3 & \\ & & & & & / & \\ \text{CH}_3 & - & \text{C} & = & \text{C} & - & \text{C} & \\ & | & & | & | & & \backslash & \\ & \text{H} & & \text{H} & \text{H} & & \text{CH}_3 & \end{array}$$

32) 

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas

$$\begin{array}{c}
 \text{C}_6\text{H}_5\text{CH(CN)OC}_{12}\text{H}_{21}\text{O}_{10} + \text{H-OH} \xrightarrow{\text{Enzima}} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH(OH)CN} + \text{OC}_{12}\text{H}_{21}\text{O}_{10} \\
 \text{Amigdalina} \qquad \qquad \qquad \text{Cianidrina} \qquad \qquad \text{Açúcar}
 \end{array}$$


a) III apresenta isomeria de função.  
b) I e II apresentam isômeros ópticos.  
c) II apresenta isomeria geométrica.  
d) I apresenta isomeria de cadeia.  
e) II e III são isômeros de posição.



31. Cefet-RJ Dores musculares, observadas após exercício físico intenso, devem-se ao acúmulo de ácido láctico (ácido 2-hidróxi-propanóico) entre as fibras musculares. Em relação ao ácido láctico, podemos afirmar que

- a) apresenta isomeria geométrica.
- b) é isômero de função do etanoato de metila.
- c) apresenta carbono assimétrico e, por isso, é opticamente ativo.
- d) é isômero de posição 2-propanol.
- e) é isômero de função do metanoato de etila.



## ISOMERIA

1



GABARITO

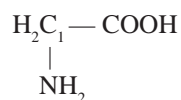
IMPRIMIR

1. F-V-V-F-V

2. D

3. V-V-V-V

4. A

5. a) O mais simples  $\alpha$  - aminoácido é a glicina

b) Não. A glicina apresenta moléculas simétricas opticamente inativas.

c)  $\text{CH}-\text{COOH}$ 

6. C

7. C

8. D

9. C

10. E

11. A

12. D

13. D

14. A

15. F-F-V-F

16. V-F-F-V-F

17.  $4 + 8 = 12$ 

18. A

19. B

20. B

21. D

22. A

23. D

24. C

25. A

26. A

27.  $01 + 02 = 03$ 28.  $01 + 02 + 08 = 11$ 29.  $04 + 32 = 36$ 

30. B

31. C

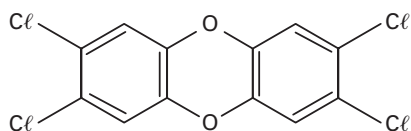


Voltar

# REAÇÕES ORGÂNICAS I E II



1. **UFGO** A dioxina é um contaminante altamente tóxico, obtido como subproduto na produção de alguns herbicidas. Sua fórmula estrutural plana é



- ( ) e sua fórmula molecular é  $C_{12}H_4Cl_4O_2$ .  
 ( ) e faz ponte de hidrogênio entre suas moléculas.  
 ( ) e apresenta, na sua composição centesimal, teores de carbono e oxigênio superiores a 40% e 15%, respectivamente.  
 ( ) e sofre hidrogenação catalítica, reagindo na proporção de uma parte de dioxina para seis partes de oxigênio.

2. **U.Católica-DF** Na reação de adição entre o metil propeno e o ácido bromídrico, o produto obtido será o:

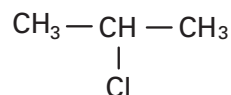
- a)  $\begin{array}{c} H_2C - C = CH_2 \\ | \quad | \\ Br \quad CH_3 \end{array}$       d)  $\begin{array}{c} H_3C - C = CH_2 \\ | \\ CH_2 - Br \end{array}$   
 b)  $\begin{array}{c} H_3C - C = CH \\ | \quad | \\ CH_3 \quad Br \end{array}$       e)  $\begin{array}{c} H_3C - C = CH_2 \\ | \\ Br \end{array}$   
 c)  $\begin{array}{c} Br \\ | \\ H_3C - C - CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$

3. **UFMT**

Julgue os itens abaixo como verdadeiros ou falsos:

- ( ) A expressão “série parafínica” refere-se à série homóloga dos cicloalcanos cuja fórmula geral é  $C_nH_{2n+2}$ .  
 ( ) Os alcanos presentes na gasolina têm fórmulas moleculares compreendidas entre  $C_5H_{12}$  e  $C_{12}H_{26}$ .  
 ( ) As olefinas ou alcenos são hidrocarbonetos acíclicos contendo uma única dupla ligação.  
 ( ) As cicloparafinas possuem fórmula geral  $C_nH_{2n}$  e todas as suas ligações carbono-carbono são do tipo  $\sigma$  (sigma).  
 ( ) A adição de iodoeto de hidrogênio a alcenos assimétricos, como 2-metil-2-buteno, pode produzir dois iodo-alcanos (2-iodo-2-metil-butano (produto principal) e 2-iodo-3-metil-butano (traços)).

4. UFRN Numa reação de adição de HCl ao  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ , obtém-se como produto principal



A explicação para esse resultado é que o átomo de carbono secundário é

- a) menos hidrogenado e mais positivo.
- b) menos hidrogenado e mais negativo.
- c) mais hidrogenado e mais positivo.
- d) mais hidrogenado e mais negativo.

5. U. Salvador-BA No processo de soldagem, nas oficinas de chaparia de automóveis, é freqüente a utilização do acetileno,  $\text{C}_2\text{H}_2$ .

Com base nessa informação e nos conhecimentos sobre átomo de carbono e funções orgânicas, o acetileno:

- ( ) possui carbono assimétrico.
- ( ) apresenta ligação carbono-carbono mais energética do que a ligação carbono-carbono no etano.
- ( ) gera aldeído como produto estável pela adição de água.
- ( ) possui ligação carbono-carbono do tipo  $\text{sp}^2 - \text{sp}^2$ .
- ( ) é obtido a partir da destilação fracionada do petróleo.

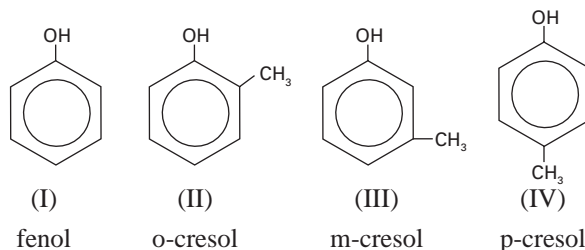
Coloque V para verdadeiro ou F para falso.

6. Unifor-CE A reação representada abaixo, entre um álcool insaturado e brometo de hidrogênio:
- $$\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{H}_3\text{C} - \text{CBrH} - \text{CH}_2\text{OH}$$

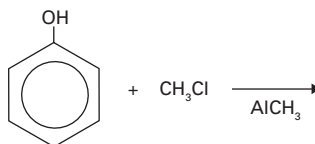
exemplifica uma reação de

- a) oxirredução.
- b) eliminação.
- c) hidrólise.
- d) substituição.
- e) adição.

7. UFF-RJ Os fenóis são compostos orgânicos oxigenados. Muitos são utilizados como desinfetantes para uso doméstico e alguns são os principais constituintes do carvão mineral. Indica-se, a seguir, as estruturas de componentes do carvão mineral, alguns dos quais estão presentes no desinfetante conhecido por “creolina”.



Considere a reação:



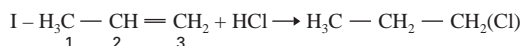
Nesta reação, os produtos principais são os que apresentam suas estruturas indicadas por:

- a) I e II
- b) I e IV
- c) II e III
- d) II e IV
- e) III e IV



8. U. Alfenas-MG Sobre a síntese do meta-nitro-metil-benzeno deve-se fazer a seguinte sequência de reações:
- uma mononitração do benzeno, seguida de uma monoalquilação com cloreto de metila.
  - uma monoacilação com cloreto de acila, seguida de uma mononitração.
  - uma alquilação, usando-se cloreto de metila e amino benzeno, e posterior oxidação do grupo amino.
  - uma reação de adição do grupo nitro, utilizando-se o benzeno como material de partida, seguida de uma monoacilação.
  - uma mononitração do metil benzeno (tolueno), utilizando-se como catalisador o  $\text{AlCl}_3$ .

9. F. M. Itajubá-MG Em relação às equações químicas:



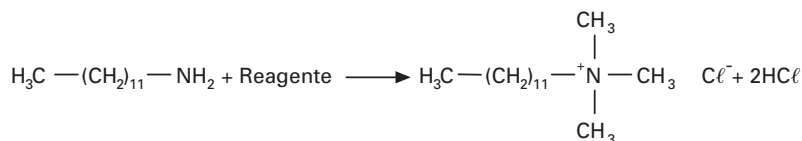
Afirmamos:

- O hidrogênio adiciona-se ao carbono 2.
- O hidrogênio adiciona-se ao carbono 3.
- O cloro adiciona-se ao carbono 2.
- O cloro adiciona-se ao carbono 3.
- A equação I é correta pois segue a regra de Markownikoff.
- A equação II segue a regra de Markownikoff.

São afirmativas corretas:

- a) 1, 4 e 5.      b) 2, 3 e 5.      c) 2, 3 e 6.      d) 1, 3 e 6.      e) 2, 3 e 4.

10. U. F. Santa Maria-RS Observe, a seguir, a reação realizada para produzir um sal de amônio quaternário, sabendo que esse sal é um detergente catiônico com ação germicida.

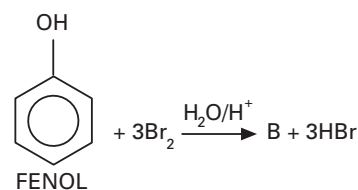
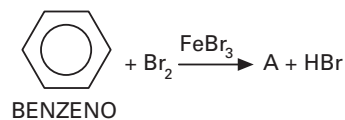


A dodecilamina pode ser convertida no cloreto de dodecil-trimetil-amônio, constituindo-se numa reação de \_\_\_\_\_, quando for usado um \_\_\_\_\_ com o nome de \_\_\_\_\_.

Escolha a alternativa que completa, corretamente, as lacunas.

- substituição – haleto de alquila – clorometano
- oxidação – álcool – metanol
- eliminação – aldeído – metanal
- adição – alceno – eteno
- redução – ácido – hidrogênio

11. U. F. Santa Maria-RS Observe as equações de reações de substituição eletrofílica em compostos aromáticos:



Os nomes corretos dos produtos A e B são, respectivamente:

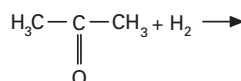
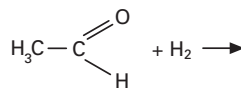
- 1,4 – dibromobenzeno e 4 – bromofenol.
- 1, 2, 3 – tribromobenzeno e 2 – bromofenol.
- 5 – bromobenzeno e 2,4 – dibromofenol.
- 1,2 – dibromobenzeno e 1, 1, 3 – tribromofenol.
- bromobenzeno e 2, 4, 6 – tribromofenol.

**12. PUC-PR** A adição de uma molécula de ácido bromídrico ao 1,3-butadieno resultará na formação de:

- a) 1-bromo-3-buteno. d) 2-bromo-2-buteno.  
b) 1-bromo-2-buteno. e) 2-bromo-1-buteno.  
c) 4-bromo-1-buteno.

**13. PUC-PR** A reação de redução dos compostos abaixo produz, respectivamente:

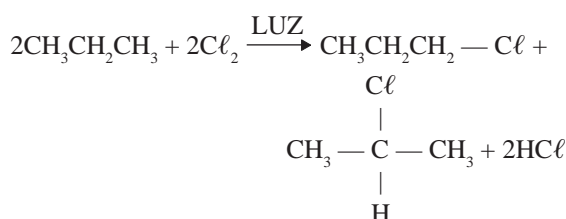
- a) álcool primário e terciário.  
b) álcool primário e ácido carboxílico.  
c) álcool primário e secundário.  
d) ácido carboxílico e álcool primário.  
e) álcool secundário e terciário.



**14. Fuvest-SP** Dois hidrocarbonetos insaturados, que são isômeros, foram submetidos, separadamente, à hidrogenação catalítica. Cada um deles reagiu com  $\text{H}_2$  na proporção, em mols, de 1 : 1, obtendo-se, em cada caso, um hidrocarboneto de fórmula  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ . Os hidrocarbonetos que foram hidrogenados poderiam ser

- a) 1-butino e 1-buteno. d) 2-butino e 1-buteno.  
b) 1,3-butadieno e ciclobutano. e) 2-buteno e 2-metilpropano.  
c) 2-buteno e 2-metilpropeno.

**15. Fuvest-SP** A reação do propano com cloro gasoso, em presença de luz, produz dois compostos monoclorados.



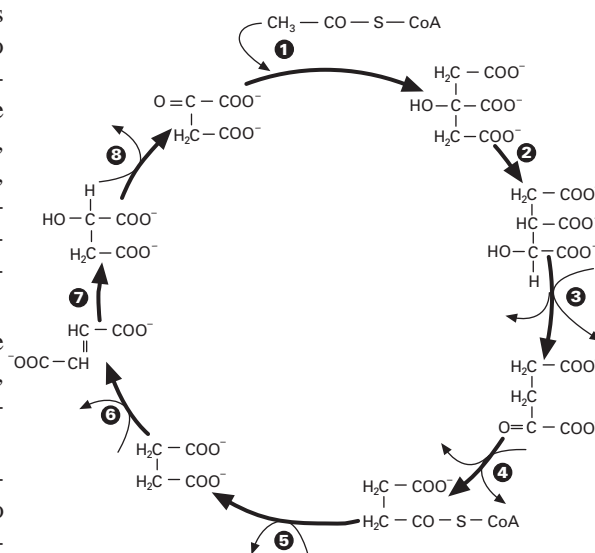
Na reação do cloro gasoso com 2,2-dimetilbutano, em presença de luz, o número de compostos monoclorados que podem ser formados e que não possuem, em sua molécula, carbono assimétrico é:

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

**16. UnB-DF** O conhecimento das reações químicas que ocorrem no metabolismo humano é fundamental para a compreensão de muitas doenças. O ciclo de Krebs, representado no esquema abaixo, fornece várias informações a respeito das diversas substâncias envolvidas no metabolismo de carboidratos.

Com relação às substâncias que constam no esquema apresentado, julgue os itens a seguir como verdadeiros ou falsos.

- ( ) O composto resultante da etapa 1 é isômero de posição do composto resultante da etapa 2.  
( ) A etapa 8 consiste em uma reação de oxidação.  
( ) O composto resultante da etapa 3 apresenta a função aldeído.  
( ) Os compostos resultantes das etapas 5, 6 e 7 são sais de ácido carboxílico.







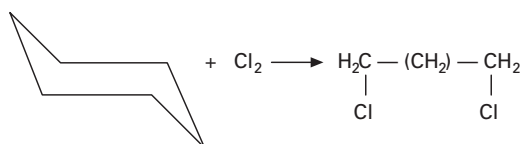
**17. I.E. Superior de Brasília-DF** O direito de cada ser humano ter sua própria crença ou religião deve ser respeitado por todos, independente de qual seja a sua fé. Nesse sentido, deve-se também respeitar os rituais associados a cada um dos cultos religiosos que a Humanidade possui. Para os católicos, por exemplo, a missa tem como um dos seus momentos mais importantes aquele em que o sacerdote que a celebra se utiliza da simbologia do pão e do vinho para reverenciar Jesus Cristo. O vinho é uma bebida alcoólica cuja garrafa deve ser guardada na posição horizontal, sob pena de “avinagrar”.

Utilizando o texto acima como referência e seus conhecimentos de Química, julgue os itens como verdadeiros ou falsos.

- ( ) O álcool que está presente em quantidades variáveis nas bebidas alcoólicas é proveniente dos vegetais por simples extração.
- ( ) O etanol é o principal álcool constituinte do vinho.
- ( ) A rolha da garrafa é que libera substâncias que azedam o vinho.
- ( ) Guardado na posição horizontal, o vinho se oxida mais lentamente porque a rolha, umedecida, impede a entrada do gás oxigênio na garrafa.
- ( ) A formação de vinagre a partir do vinho se dá pela oxidação do etanol a etanal.

**18. UEGO** Os compostos orgânicos estão presentes em todos os processos do nosso cotidiano e, através das reações químicas, vários outros compostos são produzidos. Analise as seguintes reações químicas:

- ( ) A obtenção de energia a partir de derivados do petróleo, é feita através de uma reação denominada combustão. A queima completa de 29 g de butano, utilizado como gás de cozinha, produz 11,2 litros de  $\text{CO}_2$ , nas condições normais.
- ( ) O ciclohexano, em sua conformação “cadeira”, sofre halogenação, através de reações de adição, por ser esta a forma mais estável, de acordo com a equação a seguir:



- ( ) A nitração do *tolueno* ocorre segundo o mecanismo de substituição eletrofílica, produzindo o *m*-nitrotolueno, pois o grupo nitro é desativante e orienta para a posição meta.
- ( ) A reação  $n \text{H}_2\text{C} = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2 \xrightarrow[\text{P,T}]{\text{cat.}}$   $(-\text{CH}_2 - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CH}_2-)_n$  caracteriza uma reação de polimerização.
- ( ) Os ésteres, em contato com a água, sofrem hidrólise, produzindo ácido e álcool de acordo com o equilíbrio:  $\text{R-COO-R}' + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{R-COOH} + \text{R}'\text{-OH}$ . Com o intuito de deslocar o equilíbrio para a direita, realiza-se a hidrólise na presença de uma base alcalina, pois com isso, salifica-se o ácido, retirando-o do equilíbrio, e a reação então recebe o nome de *saponificação* ou hidrólise alcalina.

**19. UFSE** A hidratação do etileno produz ... , que reage com sódio metálico produzindo etanoato de sódio e ..... .

Esse texto fica correto se as lacunas forem preenchidas, na ordem em que aparecem, por

- a)  $\text{C}_2\text{H}_4$  –  $\text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  –  $\text{H}_2$
- c)  $\text{C}_2\text{H}_4$  –  $\text{H}_2$
- d)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  –  $\text{CO}$
- e)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  –  $\text{H}_2\text{CO}_3$



20. UESC-BA O álcool isopropílico é muito utilizado na limpeza de cabeçotes de gravadores e de videocassetes. Considerando-se os conhecimentos sobre compostos orgânicos, isomeria e funções orgânicas, pode-se afirmar:

- a) Álcool isopropílico é o nome popular do 1-propanol.
- b) A cadeia carbônica do álcool isopropílico é heterogênea.
- c) Álcool isopropílico, p.e. = 82,3 °C e etanol, p.e. = 78,3 °C, têm mesma pressão de vapor a 50 °C, ao nível do mar.
- d) O álcool isopropílico é isômero funcional do 1-butanol.
- e) A equação química  $\text{CH}_3\text{COCH}_3 \xrightarrow[\text{Cat.}]{\text{H}_2} \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$  representa uma reação de obtenção do álcool isopropílico.

21. UECE Analise a definição proposta a seguir. Em seguida, substitua o X, usado para indicar a existência de uma lacuna, pelo nome da função orgânica a que se refere a definição, completando o seu sentido e transformando-a num enunciado verdadeiro. “Os compostos denominados X são formados por reação entre ácidos carboxílicos e alcoóis em presença de ácido sulfúrico funcionando como catalisador, com eliminação de uma molécula de água entre as moléculas reagentes.” Assinale a alternativa que nomeia corretamente a função que está sendo definida.

- a) anidridos.
- b) acetais.
- c) éteres.
- d) ésteres.

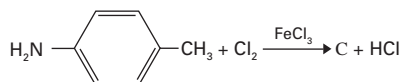
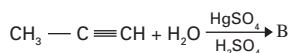
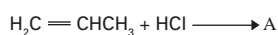
22. Unifor-CE Na hidrólise do metanoato de metila deve-se formar

- I. metanol
- II. metanal
- III. ácido metanóico

Dessas afirmações, SOMENTE

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e II são corretas.
- e) I e III são corretas.

23. U. Alfenas-MG Abaixo estão representadas algumas reações químicas:



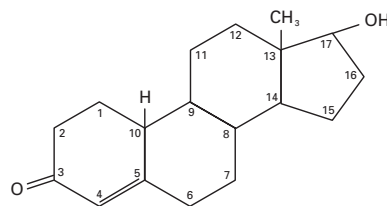
Os compostos A, B e C são, respectivamente:

- a)  $\text{H}_3\text{CCHClCH}_3$ ,  $\text{H}_3\text{CCOCH}_3$  e  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{Cl})(\text{CH}_3)$
- b)  $\text{H}_2\text{ClCCH}_2\text{CH}_3$ ,  $\text{H}_3\text{CCHOHCH}_3$  e  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{Cl})(\text{CH}_3)$
- c)  $\text{H}_3\text{CCHClCH}_3$ ,  $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}_3$  e  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{Cl})(\text{CH}_3)$
- d)  $\text{H}_2\text{ClCCH}_2\text{CH}_3$ ,  $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{COOH}$  e  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{Cl})(\text{CH}_3)$
- e)  $\text{H}_3\text{CCHClCH}_3$ ,  $\text{H}_3\text{CCOCH}_3$  e  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{Cl})(\text{CH}_3)$

24. U. F. Juiz de Fora-MG Um composto orgânico, de fórmula  $C_3H_4$ , apresenta as seguintes características: é acíclico, possui grupamento metila e reage com gás hidrogênio em presença de paládio. O composto em questão é:

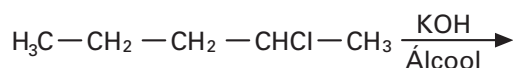
- a) propeno. c) ciclo-propeno.  
b) propino. d) butino.

25. UFRS A Nandrolona é um hormônio androgênico utilizado pela indústria farmacêutica para a produção de derivados de esteróides anabólicos. Ácidos carboxílicos são utilizados para a produção de derivados esterificados deste fármaco. Estes compostos, que aumentam a massa e a força muscular dos atletas, são considerados doping e proibidos pelo Comitê Olímpico Internacional. Em que posição da estrutura acima representada é possível ocorrer uma reação de esterificação?



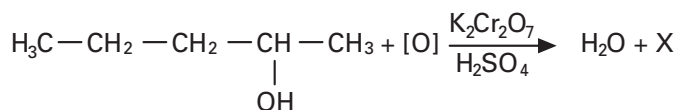
- a) Apenas na posição 3. d) Nas posições 3 e 4.  
b) Apenas na posição 4. e) Nas posições 3 e 17.  
c) Apenas na posição 17.

26. PUC-PR Qual o produto obtido pela seguinte reação:



- a) 1 – penteno. d) 2 – pentino.  
b) 1 – pentino. e) 2 – pentanol.  
c) 2 – penteno.

27. PUC-PR Dada a reação:



O composto X é:

- a) o ácido pentanóico-2. d) o penteno-2.  
b) a pentanona-2. e) por ser álcool secundário não ocorre tal reação.  
c) o pentanal-2.

28. Unifor-CE Vinho pode virar vinagre. Quando isso ocorre, pode-se afirmar que o

- a) metanol foi reduzido a metanal.  
b) ácido etanóico foi oxidado a dióxido de carbono.  
c) etanol foi oxidado a dióxido de carbono.  
d) etanol foi oxidado a ácido etanóico.  
e) ácido etanóico foi reduzido a etanol.

29. U.F.M.S. Os álcoois 1-propanol (a), ciclo pentanol (b) e 3-metil-2-butanol (c) quando submetidos à oxidação,  $[O]$ , produzem compostos de várias famílias. A respeito dessa reação, é correto afirmar que

- (01) a produz apenas propanal.  
(02) b produz apenas ciclo pentanona.  
(04) b não sofre oxidação.  
(08) a produz, após oxidação completa, apenas ácido propanóico.  
(16) c produz 3-metil-2-butanona.  
(32) c produz 2-metil-3-butanona.

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

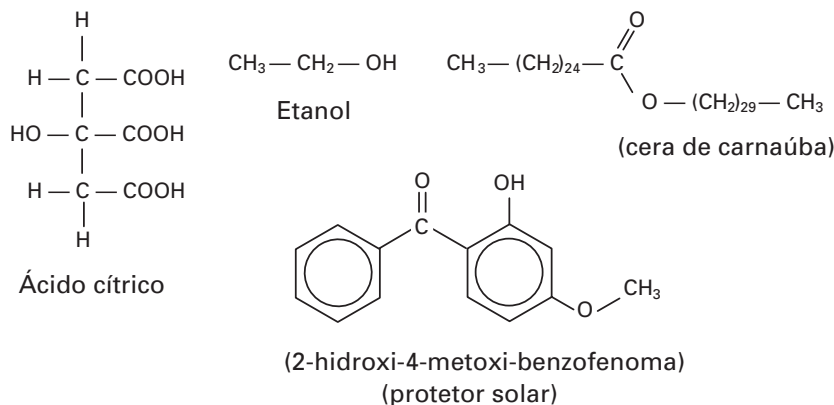
30. UFPE A ingestão de metanol causa fortes efeitos colaterais, podendo inclusive levar à morte. Um pesquisador propôs que: “a toxicidade é devida ao fato de que o metanol é metabolizado por enzimas no fígado produzindo formaldeído (metanal), que reage com as proteínas tornando-as inativas”. Do ponto de vista químico podemos afirmar que esta proposta é:
- incorreta, pois o metanol sofre redução seletiva ao ácido metanóico (ácido fórmico).
  - correta, pois o metanol sofre redução seletiva ao metanal.
  - incorreta, pois o metanol sofre reação de racemização em meio ácido (estômago), e o produto desta reação é responsável pela toxicidade.
  - correta, pois o metanol sofre oxidação seletiva ao metanal.
  - incorreta, pois o metanol sofre reação de adição de água em meio ácido (estômago), e o produto desta reação é responsável pela toxicidade.

31. UnB-DF Um estudante, ao arrumar um laboratório de síntese orgânica, verificou a existência de três recipientes sem rótulos de identificação, contendo substâncias aparentemente diferentes. Orientado por um professor, decidiu realizar alguns testes que pudessem levar à identificação das substâncias neles contidas. Para isso, denominou cada um dos recipientes como X, Y e Z e anotou os seguintes resultados:

- a substância contida no recipiente X é um hidrocarboneto que, ao sofrer combustão completa, produz unicamente 6 mols de dióxido de carbono e 7 mols de água;
  - a reação de oxidação da substância contida no recipiente Y produz um ácido carboxílico;
  - as substâncias dos recipientes X e Z são insolúveis em água, mas solúveis em gasolina.
- Com base nessas informações, julgue os itens abaixo como verdadeiros ou falsos.

- A substância contida no recipiente X pode ser um alceno.
- A substância contida no recipiente Y pode ser um álcool.
- A substância contida no recipiente Z é apolar.
- As substâncias contidas nos recipientes X e Z são idênticas.

32. U.Católica-DF 90% dos compostos químicos conhecidos são orgânicos. Observe alguns exemplos usados no nosso dia-a-dia:



Agora escreva V ou F, conforme as afirmativas abaixo sejam verdadeiras ou falsas.

- Dos compostos acima, o encontrado na laranja é solúvel em água devido à polaridade na molécula.
- O protetor solar possui as funções: cetona, álcool e éter.
- A oxidação total do composto pertencente à relação acima e que é obtido a partir da cana-de-açúcar produz ácido etanóico.
- A cera de carnaúba pode ser obtida por meio da reação de esterificação.
- A fórmula molecular do protetor solar é  $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{O}_3$ .



**33. Unifor-CE** Um dos problemas ambientais apontados no uso do álcool como combustível é a formação de aldeído, substância que apresenta toxicidade ao ser humano. Os aldeídos são produtos de reações de oxidação do álcool. Sabendo que o álcool combustível é constituído de etanol, um provável produto de sua oxidação terá a fórmula

- a)  $\text{CH}_3\text{OH}$
- b)  $\text{CH}_3\text{COH}$
- c)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
- d)  $\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2$
- e)  $\begin{array}{cc} | & | \\ \text{HO} & \text{OH} \end{array}$   
 $\text{C}_2\text{H}_6$

**34. UESC-BA** O teste do bafômetro é baseado na reação de oxidação do etanol, representada pelas etapas

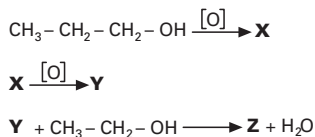


Se um motorista estiver alcoolizado, ao soprar o bafômetro, o etanol existente no ar expirado será oxidado, e se observará uma coloração verde devido à formação de íons  $\text{Cr}^{3+}$ .

Em relação à oxidação dos alcoóis, é correto afirmar:

- a) O etanol é oxidado na primeira etapa a ácido acético.
- b) O etanol é oxidado a aldeído, ganhando 2 elétrons.
- c) O etanol é oxidado, formando uma cetona.
- d) Havendo metanol no ar expirado, haverá formação de aldeído acético.
- e) Havendo 2-propanol no ar expirado, haverá formação de acetona.

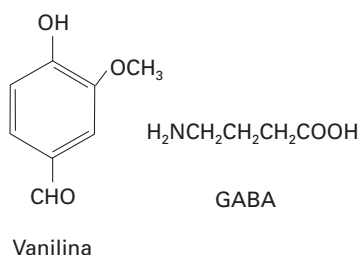
**35. UFRN** No laboratório, um aluno realiza uma sequência de reações químicas e as representa assim:



As substâncias representadas por **X**, **Y** e **Z** são, respectivamente:

- a)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$  ;  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$  ;  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\text{C}}}$
- b)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$  ;  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$  ;  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\text{C}}}$
- c)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$  ;  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\text{C}}}$  ;  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$
- d)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$  ;  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$  ;  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\text{C}}}$

36. UFR-RJ As fórmulas de vanilina (aromatizante) e do GABA (mediador químico do sistema nervoso) estão colocadas abaixo:



- a) Relacione os grupos funcionais de cada substância.  
b) Qual destas substâncias, ao reagir com o metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), formará um éster?

37. U. F. Juiz de Fora-MG Entre as reações, citadas abaixo, assinale aquela que **não** conduz à formação de composto hidroxilado:

- a) ácido etanóico +  $\text{CH}_3\text{OH}$ .  
b) metil-propeno +  $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$ .  
c) 1-bromo-butano +  $\text{NaOH}(\text{aq})$ .  
d) ciclo-penteno +  $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{O}$ .

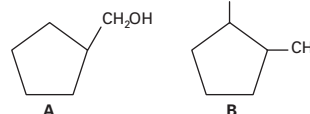
38. Fuvest-SP Frações do petróleo podem ser transformadas em outros produtos por meio de vários processos, entre os quais:

- I. craqueamento  
II. reforma catalítica (conversão de alcanos e cicloalcanos em compostos aromáticos)  
III. isomerização

Utilizando o n-hexano como composto de partida, escreva uma equação química balanceada para cada um desses processos, usando fórmulas estruturais.

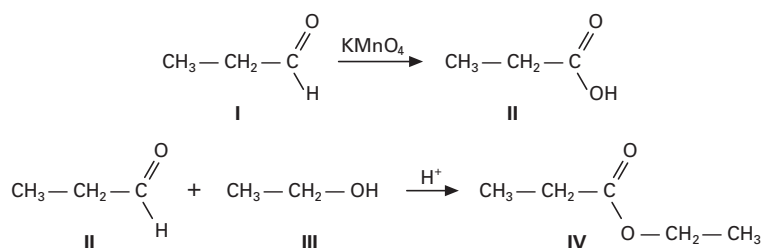
39. UFMS Considerando o par de substâncias ao lado, é correto afirmar que

- (01) o álcool **B**, quando é oxidado por dicromato de potássio,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , produz um aldeído.  
(02) quando o álcool **A** é submetido à oxidação enérgica, produz uma substância que neutraliza o hidróxido de sódio.



- (04) os álcoois **A** e **B** são isômeros de posição.  
(08) o álcool **B**, quando oxidado por  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , produz uma cetona cíclica.  
(16) o álcool **A** pode ser levado a aldeído por meio de uma oxidação parcial.  
Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

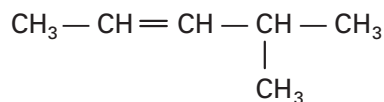
40. UEMS Na seguinte sequência de reações abaixo, indique a alternativa que expressa corretamente o nome das substâncias I, II, III e IV:



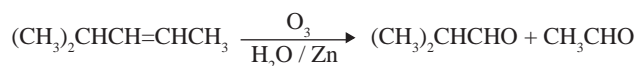
- a) Propanal, propanol, ácido propanóico e propanoato de metila.  
b) Propanol, ácido propanóico, etanol e propanoato de etila.  
c) Propanal, ácido propanóico, etanol e éter propil-etílico.  
d) Propanal, ácido propanóico, etanol e propanoato de etila.  
e) Propanona-1, ácido propanóico, etanol e éter propil-etílico.



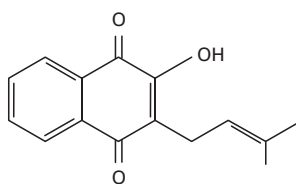
41. UFMT Analise os itens em relação ao hidrocarboneto de fórmula estrutural plana



- ( ) Possui cadeia aberta, saturada, homogênea e ramificada.  
 ( ) O carbono de número 2 e o carbono terciário apresentam hibridação  $\text{sp}^3$  e  $\text{sp}^2$ , respectivamente.  
 ( ) Pertence à série dos alcenos e seu nome é 4-metil-2-penteno.  
 ( ) Sua ozonólise produz dois aldeídos e pode ser representada pela equação química



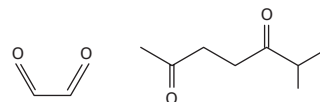
42. UFMS O Lapachol é uma substância amarela cristalina que pode ser isolada de algumas espécies de Ipês brasileiros. Existem relatos de que o Lapachol apresenta atividade antitumoral considerável contra alguns tipos de tumores malignos. Com relação à estrutura apresentada abaixo, é correto afirmar que



LAPACHOL

- (01) observa-se um sistema aromático na estrutura do Lapachol.  
 (02) observa-se uma função éter na estrutura do Lapachol.  
 (04) o Lapachol possui a função ácido carboxílico.  
 (08) um dos produtos da reação de ozonólise ( $\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}/\text{Zn}$ ) do Lapachol é a propanona.  
 (16) encontramos na estrutura do Lapachol grupos carbonila de cetona.  
 Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

43. UFMA O terpineno é um monoterpreno de aroma agradável extraído do óleo de manjerição. A hidrogenação catalisada por paládio consome 2 moles de hidrogênio produzindo um composto de fórmula molecular  $\text{C}_{10}\text{H}_{20}$ . A ozonólise e redução com zinco/ácido acético fornece dois compostos:



Assinale a opção que mostra a estrutura do terpineno.

- a) b) c) d) e)

44. UFR-RJ Indique a fórmula do principal produto que se obtém tratando 2-metil-2-buteno com:

- a)  $\text{H}_2$  em presença de platina.  
 b) água em meio ácido.  
 c)  $\text{KMnO}_4$  em meio de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .  
 d) bromo ( $\text{Br}_2$ ).



45. UFF-RJ Sabe-se que um composto orgânico pode ser obtido a partir da reação de ozonólise do 2-buteno. Tal composto, quando polimerizado em meio ácido, origina dois produtos: paraldeído e metaldeído. O primeiro é usado, ocasionalmente, como agente sonífero e, o segundo, no combate aos caramujos na agricultura.

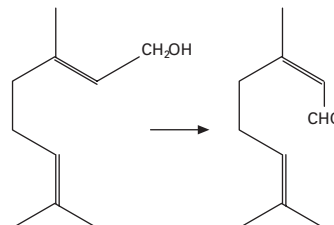
O composto a que se faz referência é:

- a) metanal. d) éter metiletilfílico.  
b) etanal. e) metanol.  
c) éter etílico.

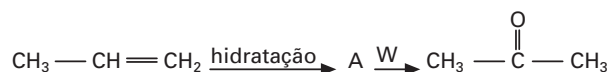
46. U. F. Santa Maria-RS O esquema a seguir mostra a transformação do geraniol em neral através de reações enzimáticas.

Nesse processo, ocorre:

- a) somente tautomerização.  
b) redução de um ácido carboxílico para aldeído.  
c) isomerização entre isômeros geométricos.  
d) oxidação de um álcool para aldeído.  
e) somente adição de hidrogênios.



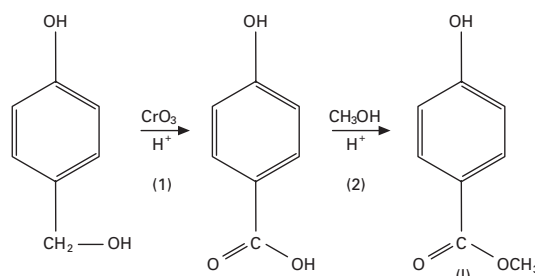
47. U. Passo Fundo-RS A acetona (propanona) pode ser obtida a partir da seguinte seqüência:



O composto A, formado na primeira etapa, e o tipo de reação (W) utilizado na segunda etapa são, respectivamente:

- a) 2-propanol; oxidação.  
b) propano; redução.  
c) 1-propanol; hidrólise.  
d) ácido propanóico; oxidação.  
e) propanal; redução.

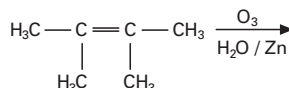
48. U. F. Santa Maria-RS A cadela, no cio, libera o composto (I), responsável pela atração do cachorro. A obtenção desse composto está indicada na equação



As reações 1 e 2 são, respectivamente,

- a) substituição e hidrólise. d) oxidação e esterificação.  
b) adição e saponificação. e) redução e esterificação.  
c) oxidação e saponificação.

49. PUC-PR A reação indicada:



ao ser realizada, resultará nos seguintes produtos:

- a) Propanona somente.  
b) Uma mistura de propanona e propanal.  
c) Propanal somente.  
d) Uma mistura de ácido propanóico e propanal.  
e) Ácido propanóico somente.



13



GABARITO

IMPRIMIR

50. PUC-PR A reação de ozonólise dos alcenos produzirá como produto moléculas de:

- a) álcoois ou fenóis.
- b) cetonas ou aldeídos.
- c) cetonas ou ácidos carboxílicos.
- d) álcoois ou ácidos carboxílicos.
- e) diálcoois ou ácidos carboxílicos.

51. U. Alfenas-MG Sobre a monocloração do metilbutano é possível afirmar que

- a) o 1 - cloro - 2 - metilbutano é o único composto formado.
- b) pode dar origem a quatro compostos diferentes, os quais não são isômeros entre si.
- c) é um exemplo de reação de substituição de alcanos.
- d) origina compostos de fórmula molecular  $C_5H_{10}Cl$ .
- e) ela ocorre segundo uma cisão heterolítica, já que a ligação C-H é pouco polar.

52. E. M. Santa Casa/Vitória-ES Nas reações de cloração do fenol e do benzaldeído, obtém-se:

- I. as mesmas proporções para os isômeros *orto*, *meta* e *para* em ambos os casos.
- II. quantidade desprezível para o isômero *meta* nos dois casos.
- III. somente o isômero *orto* para o fenol e somente o isômero *para* para o benzaldeído.
- IV. proporções iguais *orto*, *meta* e *para* no caso do fenol e não há reação do  $Cl_2$  com o benzaldeído.
- V. desprezível quantidade do isômero *meta* no caso do fenol e praticamente só o isômero *meta* no caso do benzaldeído.

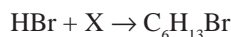
Marque:

- a) se somente I está correta
- b) se somente II está correta
- c) se somente II e IV estão corretas
- d) se somente I e III estão corretas
- e) se somente V está correta

53. U. Uberaba-MG Em função da exposição contínua de pessoas a ambientes poluídos por benzeno ( $C_6H_6$ ), substância suspeita de ser cancerígena, é comum encontrar fenol ( $C_6H_5OH$ ) na urina. Na transformação do benzeno em fenol ocorre:

- a) rearranjo no anel aromático
- b) polimerização
- c) quebra na cadeia carbônica
- d) substituição no anel aromático

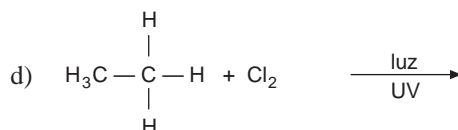
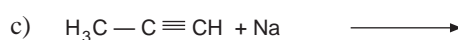
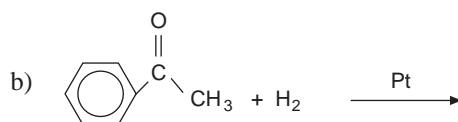
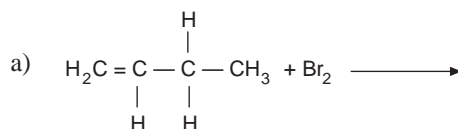
54. U. F. Lavras-MG Com respeito à equação



Pode-se afirmar que X

- a) é um alcano e a reação é de adição.
- b) é um alquino e a reação é de eliminação.
- c) é um alcano e a reação é de eliminação.
- d) é um alqueno e a reação é de adição.
- e) é um alquino e a reação é de redução.

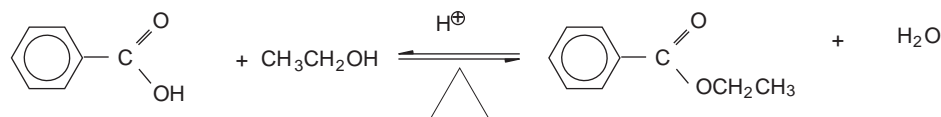
55. UFR-RJ Indique os produtos resultante nas seguintes reações químicas:

[Voltar](#)

QUÍMICA - Reações orgânicas I e II

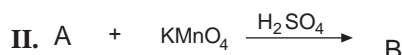
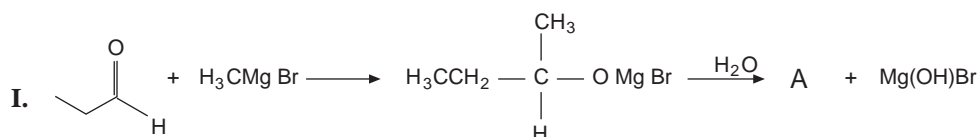
[Avançar](#)

56. UFRJ A reação de esterificação consiste em fazer reagir um álcool com um ácido orgânico ou com um ácido mineral. O produto orgânico resultante desse processo é um éster. Observe o exemplo abaixo:



Esse processo de esterificação pode ser também classificado como uma reação de:

- a) adição  
b) oxidação  
c) eliminação  
d) substituição
57. U. F. Lavras-MG Qual é o reagente a ser utilizado na oxidação de etanol para ácido acético?
- a)  $H_2$   
b) HCl  
c)  $KMnO_4$   
d) HBr  
e) NaOH
58. UFR-RJ Dentre as substâncias, abaixo relacionadas, a que irá produzir ácido propanóico e propanona quando tratada com permanganato de potássio ( $KMnO_4$ ) em meio ácido é a
- a) 2-metil-2-butenos.  
b) 2,3-dimetil-2-penteno.  
c) 2-metil-2-penteno.  
d) 3-metil-2-penteno.  
e) 2,3-dimetil-2-butenos.
59. Cefet-RJ A produção de álcoois primários, secundários ou terciários a partir de aldeídos ou cetonas pode ser representada pela equação I, e a oxidação de álcoois por  $KMnO_4$ , ou  $K_2Cr_2O_7$  em meio sulfúrico pode ser representada pela equação II.



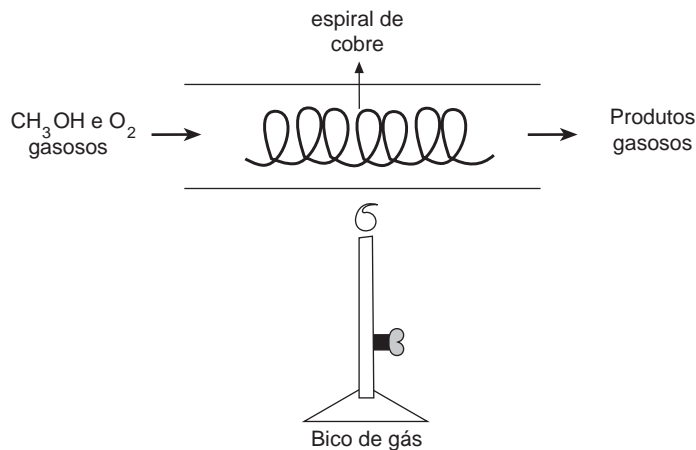
As nomenclaturas oficiais das substâncias A e B são respectivamente,

- a) 1-propanol e propanona.  
b) 1-propanal e butanona.  
c) 2-propanal e propanona.  
d) 1-butanol e butanal.  
e) 2-butanol e butanona.
60. Fuvest-SP Considere a reação representada abaixo:



- a) ácido carboxílico insaturado com 4 átomos de carbono por molécula.  
b) éster cíclico com 4 átomos de carbono por molécula.  
c) álcool com 4 átomos de carbono por molécula.  
d) éster cíclico com 5 átomos de carbono por molécula.  
e) álcool com 3 átomos de carbono por molécula.

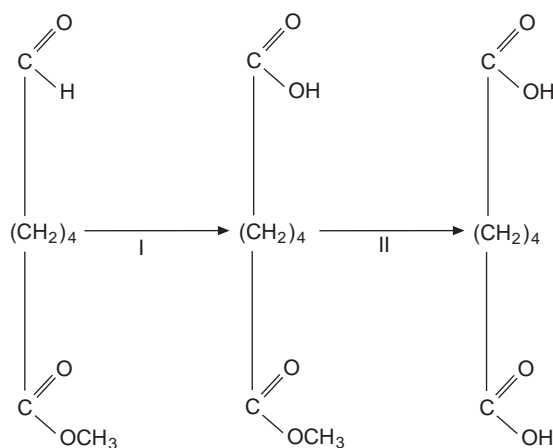
61. Vunesp Considere o seguinte arranjo experimental:



Após forte aquecimento inicial, a espiral de cobre permanece incandescente, mesmo após a interrupção do aquecimento. A mistura de gases formados na reação contém vapor de água e um composto de cheiro penetrante.

- Escreva a fórmula estrutural e o nome do produto de cheiro penetrante, formado na oxidação parcial do metanol pelo oxigênio do ar.
- Explique o papel do cobre metálico e a necessidade do seu aquecimento para iniciar a reação.

62. Fuvest-SP O ácido adípico, empregado na fabricação do náilon, pode ser preparado por um processo químico, cujas duas últimas etapas estão representadas a seguir:



Nas etapas I e II ocorrem, respectivamente,

- oxidação de A e hidrólise de B.
- redução de A e hidrólise de B.
- oxidação de A e redução de B.
- hidrólise de A e oxidação de B.
- redução de A e oxidação de B.



15



GABARITO

IMPRIMIR



[Voltar](#)

# REAÇÕES ORGÂNICAS I E II

1



GABARITO

IMPRIMIR

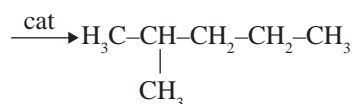
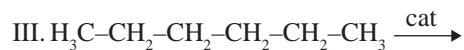
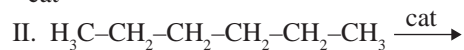
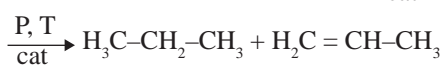
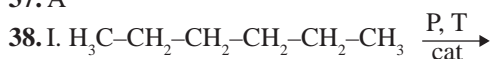
- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| 1. V-F-F-F       | 19. B                 |
| 2. C             | 20. E                 |
| 3. F-V-V-V-V     | 21. D                 |
| 4. A             | 22. E                 |
| 5. F, V, V, F, F | 23. E                 |
| 6. E             | 24. B                 |
| 7. D             | 25. C                 |
| 8. A             | 26. C                 |
| 9. C             | 27. B                 |
| 10. A            | 28. D                 |
| 11. E            | 29. $2 + 8 + 16 = 26$ |
| 12. B            | 30. D                 |
| 13. C            | 31. F-V-V-F           |
| 14. c            | 32. V-F-V-V-F         |
| 15. b            | 33. B                 |
| 16. V-V-F-V      | 34. E                 |
| 17. F-V-F-V-V    | 35. A                 |
| 18. F-F-F-V-V    |                       |

36. a) vanilina – os grupos funcionais são: fenol, éter e aldeído  
gaba – os grupos funcionais são: amino e ácido carboxílico

b) A substância gaba irá formar um éster com o metanol.



37. A



39.  $2 + 4 + 8 + 16 = 30$

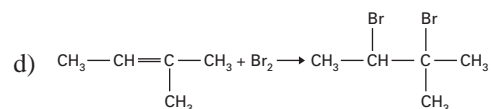
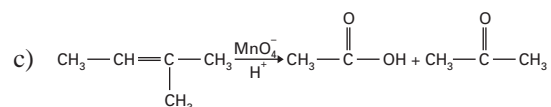
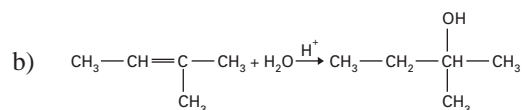
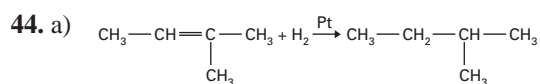
40. D

41. F-F-V-V

42.  $1 + 8 + 16 = 25$

43. A





45. B

46. D

47. A

48. D

49. A

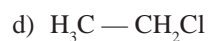
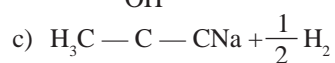
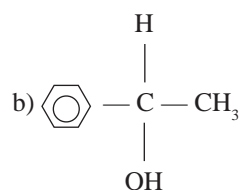
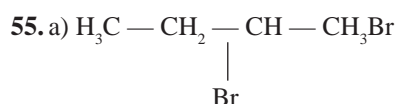
50. B

51. C

52. E

53. D

54. D



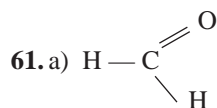
56. D

57. C

58. C

59. E

60. b



b) O cobre metálico age como catalisador e o aquecimento é necessário para que as moléculas dos reagentes adquiram uma energia igual ou superior à energia de ativação.

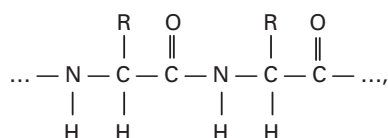
62. a

# A QUÍMICA DAS MACROMOLÉCULAS (PROTEÍNAS E POLÍMEROS)/GLICÍDIOS, LIPÍDIOS E SEUS DERIVADOS

1

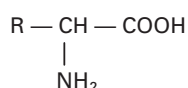


1. UFMT Proteínas são polímeros de condensação naturais que podem ser representados simplificadaamente por:

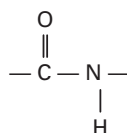


cuja hidrólise ácida ou enzimática completa produz cerca de vinte  $\alpha$ -aminoácidos diferentes. Em relação a essas duas categorias de substâncias, ou a seus representantes, analise os itens.

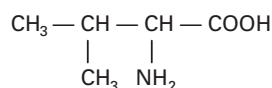
- ( ) Os  $\alpha$ -aminoácidos possuem caráter anfótero e fórmula estrutural geral



- ( ) Numa proteína os [resíduos de] aminoácidos encontram-se unidos por ligações peptídicas, ou seja, ligações do tipo:



- ( ) A fórmula estrutural do aminoácido Valina, ou Ácido 2-amino-3-metilbutanóico, é



- ( ) O aminoácido Fenilalanina, ou Ácido 2-amino-3-fenilpropanóico, possui dois carbonos assimétricos e quatro isômeros opticamente ativos.

GABARITO

IMPRIMIR

Leia o texto para responder as questões 2 e 3.

Terminado o período letivo, Pedrinho decide passar suas férias em uma praia. Mas uma frase que seu professor disse em sala de aula não sai de seu pensamento:

“A ciência está presente em todos os momentos de nossa vida”.

Como está muito quente, Pedrinho pensa que um sorvete nutritivo e refrescante seria bem-vindo. No pote de 1 L do sorvete cremoso de morango, ele lê as seguintes informações: uma bola de 100 g de sorvete (208 kcal) fornece: 20 g de glicídios, 5 g de proteínas, 12 g de lipídios, 160 mg de cálcio, 120 mg de fósforo, 0,40 mg de ferro e, em maior parte, água.

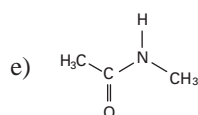
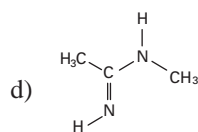
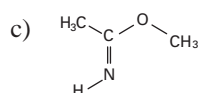
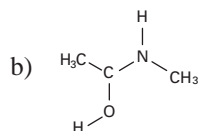
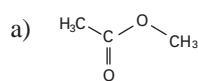
**2. UnB-DF/PAS** A partir do texto e considerando que a massa molar do cálcio é igual a 40 g/mol, julgue os itens a seguir.

- ☐ Em 100 g do sorvete existem  $4,00 \times 10^{-3}$  mol de átomos de cálcio.
- ☐ Devido à sua massa atômica, conclui-se que um único átomo de cálcio pesa 40 N.
- ☐ O sorvete referido no texto não apresenta açúcar em sua composição.
- ☐ As calorias presentes no sorvete provêm, principalmente, dos lipídios e glicídios.

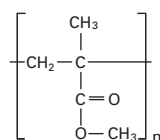
**3. UnB-DF/PAS** Ainda com relação ao texto, julgue os itens seguintes como verdadeiros ou falsos.

- ☐ Nas CNTP, o sorvete deve sofrer ebulição a 100 °C.
- ☐ Se o sorvete de um pote tem menos de 1 kg, sua densidade é maior que 1 g/mL.
- ☐ Após digeridos e absorvidos, os lipídios e as proteínas do sorvete poderão fazer parte de membranas celulares.
- ☐ O tipo de composto orgânico mais abundante no sorvete pode ser acumulado em células animais como glicogênio.

**4. UFPE** A ligação peptídica é formada pela reação entre um ácido carboxílico e uma amina, liberando água. Qual das estruturas abaixo representa o produto orgânico da reação entre o ácido etanóico (ácido acético) e a metilamina?



**5. Unifor-CE** O “plexiglas” é um polímero de fórmula



e obtido pela polimerização de um monômero. Trata-se de

- a) metilacrilato de metila.
- b) acrilato de etila.
- c) acrilato de metila.
- d) ácido metilacrílico.
- e) ácido acrílico.

Dado: Ácido Acrílico  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$

2



GABARITO

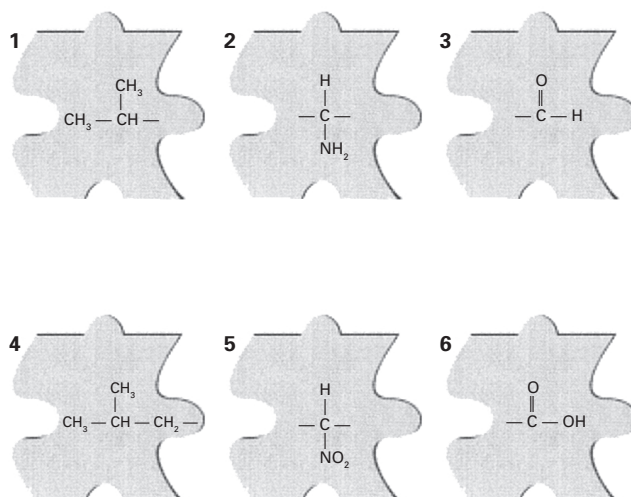
IMPRIMIR

[Voltar](#)

QUÍMICA - A Química das macromoléculas (proteínas e polímeros)/  
glicídios, lipídios e seus derivados

[Avançar](#)

6. **Cesgranrio** A albumina, que é uma macromolécula de peso molecular em torno de 42000g e encontrada na clara do ovo, é uma proteína formada pela reação entre:
- ésteres.
  - amidas.
  - aminas.
  - aminoácidos.
  - ácidos carboxílicos.
7. **UFRJ** Um estudante recebeu um quebra-cabeça que contém peças numeradas de 1 a 6, representando partes de moléculas.



Para montar a estrutura de uma unidade fundamental de uma proteína, ele deverá juntar três peças do jogo na seguinte seqüência:

- 1, 5 e 3
  - 1, 5 e 6
  - 4, 2 e 3
  - 4, 2 e 6
8. **U. Santa Úrsula-RJ** O policloreto de vinila (PVC) é um importante termoplástico obtido pela polimerização do cloreto de vinila. É um plástico quase totalmente resistente à água e praticamente imune às soluções aquosas e, mesmo, às soluções corrosivas para decapagem. Porém, o PVC é suscetível ao ataque de solventes orgânicos de natureza similar, como os hidrocarbonetos clorados. A partir das informações acima responda as perguntas abaixo:
- A fórmula do monômero constituinte do PVC é:
- $\text{H}_2\text{C} = \text{CHCl}$
  - $\text{ClHC} = \text{CHCl}$
  - $\text{Cl}_2\text{C} = \text{CH}_2$
  - $\text{Cl}_2\text{C} = \text{CCl}_2$
  - $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$

3



GABARITO

IMPRIMIR

[Voltar](#)

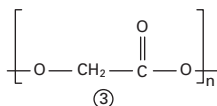
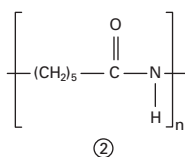
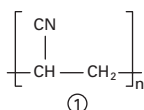
QUÍMICA - A Química das macromoléculas (proteínas e polímeros)/  
glicídios, lipídios e seus derivados

[Avançar](#)

9. PUC-PR Relacione a coluna da direita com a da esquerda:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| ( ) Metanol         | 1. síntese do polietileno                                 |
| ( ) Acetileno       | 2. vitamina C   |
| ( ) Eteno           | 3. Plasma   |
| ( ) Ácido Ascórbico | 4. Indústria de Lacas e Vernizes, Produção de formaldeído |
|                     | 5. combustível  |
|                     | 6. solda  |
- a) 5, 2, 3, 4.  
b) 5, 6, 1, 2.  
c) 1, 3, 2, 1.  
d) 4, 3, 1, 2.  
e) 5, 1, 6, 2.

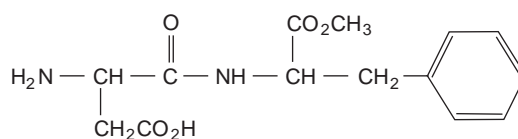
10. U. F. Santa Maria-RS Analisando as representações de polímeros sintéticos



assinale a alternativa correta.

- a) 1 e 2 são poliamidas, polímeros de condensação.  
b) 1 e 3 são polivinilas, polímeros de adição.  
c) 2 e 3 são poliésteres, polímeros de condensação.  
d) 1 é um polivinil, polímero de adição.  
e) 3 é uma poliamida, polímero de condensação.

11. Fuvest-SP O aspartame, adoçante artificial, é um éster de um dipeptídeo.



Esse adoçante sofre hidrólise, no estômago, originando dois aminoácidos e uma terceira substância.

- a) Escreva as fórmulas estruturais dos aminoácidos formados nessa hidrólise.  
b) Qual é a terceira substância formada nessa hidrólise? Explique de qual grupo funcional se origina essa substância.

4



GABARITO

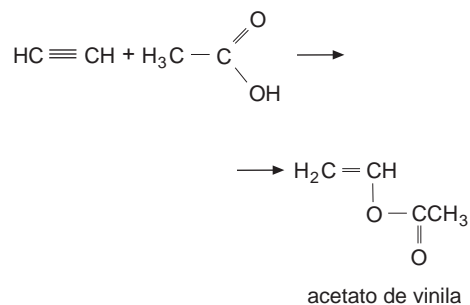
IMPRIMIR

[Voltar](#)

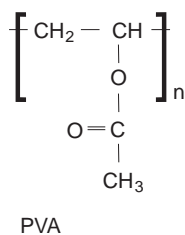
QUÍMICA - A Química das macromoléculas (proteínas e polímeros)/  
glicídios, lipídios e seus derivados

[Avançar](#)

12. Vunesp Acetileno pode sofrer reações de adição do tipo:

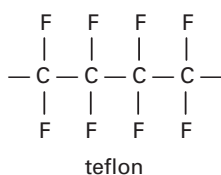


A polimerização do acetato de vinila forma o PVA, de fórmula estrutural:



- a) Escreva a fórmula estrutural do produto de adição do HCl ao acetileno.
- b) Escreva a fórmula estrutural da unidade básica do polímero formado pelo cloreto de vinila (PVC).

13. UnB-DF O esquema abaixo representa o *teflon*, um importante polímero utilizado em revestimento de panelas, cujo monômero do qual é constituído é o tetrafluoroeteno ( $\text{CF}_2 = \text{CF}_2$ ).



Com relação ao monômero e ao polímero ilustrados, julgue os itens a seguir como verdadeiros ou falsos.

- ( ) O *teflon* é um polímero de adição.
- ( ) O *teflon* apresenta cadeia homogênea.
- ( ) O tetrafluoroeteno é uma molécula polar.
- ( ) Uma das características do *teflon* é sua solubilidade em água.

5



CABARITO

IMPRIMIR

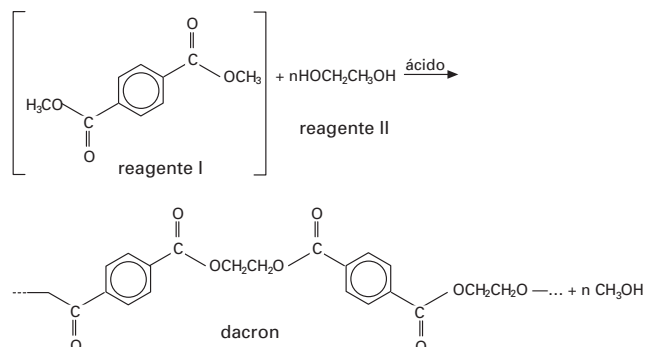
[Voltar](#)

QUÍMICA - A Química das macromoléculas (proteínas e polímeros)/  
glicídios, lipídios e seus derivados

[Avançar](#)



14. UnB-DF No mundo atual, é comum a presença dos polímeros, sendo difícil conceber a vida moderna sem a sua utilização. Nos últimos 50 anos, os cientistas já sintetizaram inúmeros polímeros diferentes. Um exemplo disso é o polímero conhecido por **dacron**, utilizado na fabricação de velas de barcos. Ele pode ser obtido pela reação de polimerização entre o tereftalato de dimetila, reagente I, e o etileno glicol, reagente II, segundo mostra o esquema abaixo.



A respeito da reação apresentada no esquema e dos compostos nela envolvidos, julgue os itens seguintes como verdadeiros ou falsos.

- ( ) O reagente I é um composto de função múltipla.  
 ( ) A reação de polimerização apresentada envolve as funções éster e álcool.  
 ( ) O reagente I pode formar pontes de hidrogênio.  
 ( ) No reagente I, os substituintes do anel benzênico encontram-se em posição *meta*.  
 ( ) O dacron é um tipo de poliéster.

15. UFRN Analise o quadro seguinte.

Fórmula do Monômero	Nome do Polímero	Aplicação
$H_2C=CH_2$	Polietileno	<b>Z</b>
$F_2C=CF_2$	<b>Y</b>	Revestimento antiaderente
<b>X</b>	Poliestireno	Isopor

Completa-se o quadro de modo correto se **X**, **Y** e **Z** forem, respectivamente:

- a)  $H_2C=CH$  (with a phenyl ring) Teflon Saco plástico  
 b)  $H_2C=CH$  (with a carbonyl group) Policarbonato Espuma  
 c)  $H_2C=C$  (with two chlorine atoms) Teflon Espuma  
 d)  $HC=CH$  (with two phenyl rings) Policarbonato Saco plástico

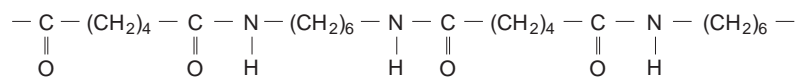
16. UESC-BA Com o aumento constante do preço do petróleo, a reciclagem de plásticos tornou-se uma atividade economicamente rentável. Os maiores benefícios vão para o meio ambiente, que deixa de ser poluído por material de tão difícil biodegradação. Em relação ao texto e aos conhecimentos sobre reações de polímeros, pode-se afirmar:

- a) Os plásticos são obtidos diretamente do petróleo.  
 b) Os plásticos são materiais formados por polímeros naturais, como o amido, a celulose e as proteínas.  
 c) Embalagens de polietileno, de polipropileno e de policloreto de vinila são facilmente recicláveis.  
 d) Baquelite, poliuretano e nylons são polímeros classificados como de adição.  
 e) Os polímeros naturais ao serem biodegradados entram em combustão e liberam  $CO_2$  e  $H_2O$ .



**Sistema de Ensino**  
**UNG**

21. **Fatec-SP** “Nylon 66” é um polímero de condensação, cuja estrutura pode ser representada por



É formado pela reação entre um ácido carboxílico e uma diamina.

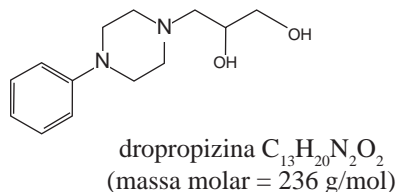
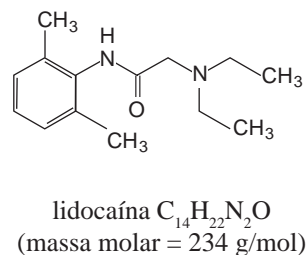
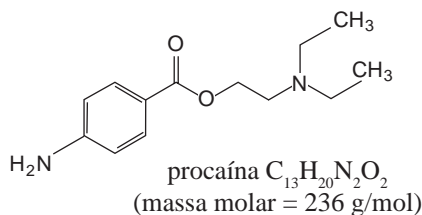
De acordo com essa estrutura, o monômero ácido deve ser

- $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ .
- $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ .
- $\text{H}_3\text{C} - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ .
- $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ .
- $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ .

22. **Mackenzie-SP** A hemoglobina, macromolécula presente no sangue, é uma proteína complexa que possui no centro de sua molécula um íon do metal:

- fósforo.
- carbono.
- ferro.
- magnésio.
- manganês.

23. **Fuvest-SP** Os três compostos abaixo têm uso farmacológico



Considere as afirmações:

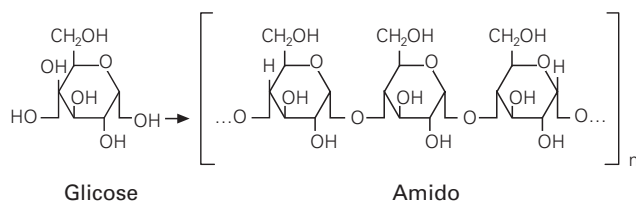
- Nas moléculas dos três compostos, há ligações peptídicas.
- A porcentagem em massa de oxigênio na dropropizina é praticamente o dobro da porcentagem do mesmo elemento na lidocaína.
- A procaína é um isômero da dropropizina.

Está correto somente o que se afirma em

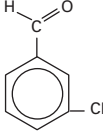
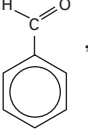

- I.
- II.
- III.
- I e II.
- II e III.

## 24. U.Católica-GO

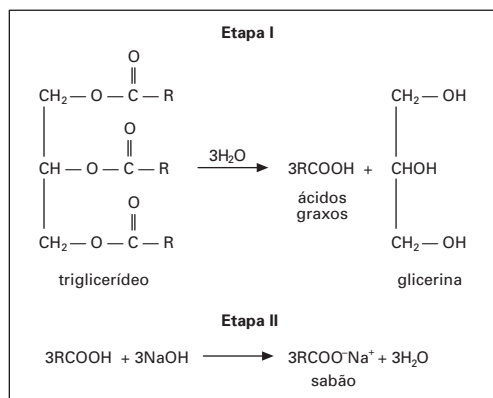
- ( ) Para que uma molécula seja polar não basta apenas apresentar ligações polares. A disposição dos átomos também influi no momento de dipolo resultante. Por exemplo, o  $\text{CCl}_4$  possui quatro ligações polares, mas sua molécula é apolar.
- ( ) A destilação fracionada do petróleo consiste no aquecimento do petróleo cru, seguindo-se a separação de suas diversas frações. Esta separação se fundamenta nos diferentes pontos de ebulição de cada fração.
- ( ) Os plásticos constituem uma classe de materiais que mudou a vida do homem, nos últimos anos, interferindo, inclusive, em sua relação com a natureza. Do ponto de vista químico, plásticos são polímeros sintéticos constituídos por subunidades denominadas monômeros.
- ( ) Várias moléculas de glicose podem unir-se por meio de seus grupos  $-\text{OH}$  alcoólico formando o amido, um polissacarídeo, conforme mostrado abaixo. Esta é uma reação de desidratação sendo que existe um grupo éster entre as subunidades de glicose.



- ( ) O par eletrônico desemparelhado presente no átomo de nitrogênio das aminas é responsável pelo caráter básico que estes compostos possuem.

- ( ) A formação do composto  pode ter ocorrido pela cloração do , pois o grupo  é meta dirigente.

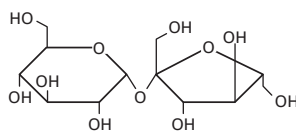
- 25. UnB-DF** Os sabões compreendem sais de sódio ou potássio de diversos ácidos graxos. O procedimento moderno de fabricação de sabões envolve duas etapas: a primeira é a de hidrólise da gordura (triglicerídeo); a segunda é a de obtenção do sabão a partir dos ácidos graxos, conforme mostra o esquema abaixo.



Com relação ao texto e ao esquema apresentados, julgue os itens a seguir como verdadeiros ou falsos.

- ( ) A etapa II consiste em uma reação de neutralização.
- ( ) Segundo a IUPAC, a nomenclatura oficial da glicerina é 1,2,3-propanotriol.
- ( ) Ácidos graxos pertencem à função ácido carboxílico.
- ( ) Em água com pH ácido, o sabão aumenta o seu poder de limpeza.

26. UFPI Na forma de melaço ou rapadura, o açúcar da cana, sacarose, é uma das principais fontes energéticas para o povo nordestino. Quimicamente, a sacarose é um dímero de Glicose, uma ALDOHEXOSE, e Frutose, uma CETOHEXOSE. Dada a estrutura da sacarose, abaixo, escolha uma alternativa que representa dois monômeros que constituem a sacarose



- a)  $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} + \text{HOCH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{OH}$
- b)  $\text{HOCH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} + \text{HOCH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{OH}$
- c)  $\text{HOCH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} + \text{HOCH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}$
- d)  $\text{HOCH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} + \text{HOCH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{CH}_2\text{OH}}{\text{C}}}$
- e)  $\text{HOCH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} + \text{HOCH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{CH}_2\text{OH}}{\text{C}}}$

27. UECE Lipídios são compostos orgânicos de origem biológica que possuem em comum a propriedade de serem extraídos a partir de tecidos vegetais e animais por solubilização em éter etílico. Dividem-se os lipídios em várias subclasses de compostos cada uma caracterizada por uma constituição química que lhe é própria, o que permite a distinção entre elas. Assinale alternativa em que os dois tipos de compostos biológicos citados são subclasses de lipídios e não de compostos biológicos de qualquer outra natureza.

- a) glicerídios e fosfatídios.  
b) oses e osídios.  
c) holosídios e glicerídios.  
d) heterosídios e cerídios.

28. UFSE Aquecendo uma mistura de gordura com solução de soda cáustica ocorre saponificação, na qual formam-se, como produtos

- a) sais de ácidos graxos e proteínas.  
b) ácidos graxos e etanol.  
c) ácidos graxos e propanol.  
d) proteínas e glicerol.  
e) sais de ácidos graxos e glicerol.

29. U. Alfenas-MG Sobre o carboidrato  $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_{16}$  pode-se afirmar que:

- a) é obtido pela combinação de dois monossacarídeos.  
b) é um trissacarídeo, obtido a partir da desidratação de duas moléculas de glicose.  
c) é um carboidrato do grupo da celulose.  
d) deriva da combinação de três monossacarídeos, através da desidratação dos mesmos.  
e) pode ser encontrado nos cereais, já que se trata de um amido.

**30. E. M. Santa Casa / Vitória-ES** Em somente uma das opções seguintes estão indicados exemplos corretos de monossacarídeos (M), dissacarídeos (D) e polissacarídeos (P).

	M	D	P
a)	Manose Frutose	Sacarose Lactose	Celulose Glicogênio
b)	Glicose Ribose	Galactose Dextrose	Amido Celobiose
c)	Ribose Maltose	Desoxirribose Pentose	Celobiose Hexose
d)	Isomaltose Sacarose	Manose Lactose	Glicogênio Amido
e)	Aldose Frutose	Galactose Celobiose	Celulose Amido

**31. Univali-SC** Na lavagem de um tecido impregnado com gordura, os íons detergente representados por  $R - COO^-$  atuam, por meio de ligações de seus grupos hidrófilo e hidrófobo. Cada um desses grupos liga-se, respectivamente:

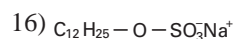
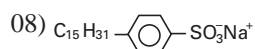
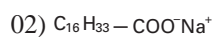
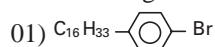
- à água e à gordura
- ao tecido e à água
- ao tecido e à gordura
- à gordura e à água
- à gordura e ao tecido

**32. UFRS** Industrialmente, a hidrólise alcalina de um triéster de ácidos graxos e glicerol é utilizada para a obtenção de sais de ácidos graxos (sabões).

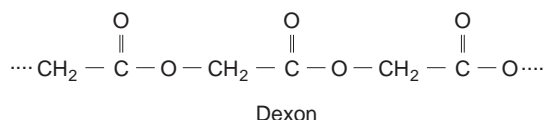
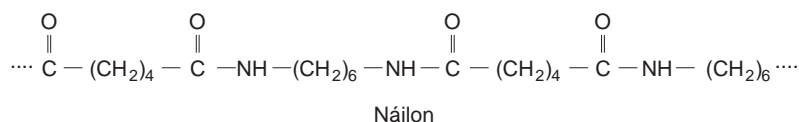
A produção de sabão caseiro é bastante comum em localidades do interior. Para tanto, os reagentes utilizados na indústria podem ser substituídos por reagentes caseiros, tais como:

- suco de limão e restos de comida.
- banha de porco e cinzas de carvão vegetal.
- cera de abelha e gordura de coco.
- gordura animal e farinha de milho.
- soda cáustica e proteína animal.

**33. (U. E. Ponta Grossa-PR)** As moléculas de sabões e outros detergentes apresentam grupos hidrofílicos, que têm afinidade com a água, e grupos hidrofóbicos, que não têm afinidade com a água. Entre as estruturas representadas a seguir, assinale as que apresentam propriedades detergentes.

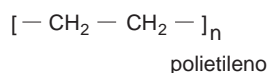
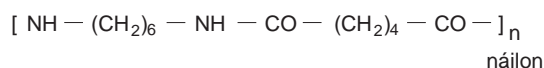


34. Vunesp Estão representados a seguir fragmentos dos polímeros Náilon e Dexon, ambos usados como fios de suturas cirúrgicas.



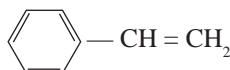
- Identifique os grupos funcionais dos dois polímeros.
- O Dexon sofre hidrólise no corpo humano, sendo integralmente absorvido no período de algumas semanas. Neste processo, a cadeia polimérica é rompida, gerando um único produto, que apresenta duas funções orgânicas. Escreva a fórmula estrutural do produto e identifique estas funções.

35. Unicamp-SP Em alguns polímeros sintéticos, uma propriedade bastante desejável é a sua resistência à tração. Essa resistência ocorre, principalmente, quando átomos de cadeias poliméricas distintas se atraem. O náilon, que é uma poliamida, e o polietileno, representados a seguir, são exemplos de polímeros.



- Admitindo-se que as cadeias destes polímeros são lineares, qual dos dois é mais resistente à tração? Justifique.
- Desenhe os fragmentos de duas cadeias poliméricas do polímero que você escolheu no item a, identificando o principal tipo de interação existente entre elas que implica na alta resistência à tração.

36. Fuvest-SP O monômero utilizado na preparação do poliestireno é o estireno:



O poliestireno expandido, conhecido como isopor, é fabricado, polimerizando-se o monômero misturado com pequena quantidade de um outro líquido. Formam-se pequenas esferas de poliestireno que aprisionam esse outro líquido. O posterior aquecimento das esferas a 90 °C, sob pressão ambiente, provoca o amolecimento do poliestireno e a vaporização total do líquido aprisionado, formando-se, então, uma espuma de poliestireno (isopor). Considerando que o líquido de expansão não deve ser polimerizável e deve ter ponto de ebulição adequado, dentre as substâncias abaixo,

Substância	Temperatura de ebulição (°C), à pressão ambiente
I. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	36
II. $\text{NC} - \text{CH} = \text{CH}_2$	77
III. $\text{H}_3\text{C} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_3$	138

é correto utilizar, como líquido de expansão, apenas

- I.
- II.
- III.
- I ou II.
- I ou III.

12



GABARITO

IMPRIMIR

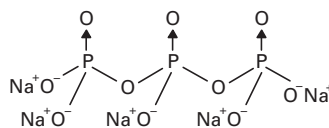
[Voltar](#)

QUÍMICA - A Química das macromoléculas (proteínas e polímeros)/  
glicídios, lipídios e seus derivados

[Avançar](#)



37. UFBA O tripolifosfato de sódio faz parte da formulação de detergentes e sabões de uso doméstico. Atua como sequestrante, precipitando  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  encontrados em determinados tipos de água, evitando, assim, a diminuição da ação de tensoativos. Entretanto, ao acumular-se em rios e lagos, estimula o crescimento de algas, causando poluição ao meio ambiente. A fórmula abaixo representa o tripolifosfato de sódio.



Com base nessas informações e sabendo-se que a densidade da água é igual a 1,0 g/mL a 4 °C e 1 atm, pode-se afirmar:

- (01) A função sequestrante do tripolifosfato de sódio consiste em reduzir a formação de sais de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ , derivados de ânions de ácidos graxos.
- (02) As ligações entre fósforo e oxigênio são todas covalentes.
- (04) A solução aquosa de tripolifosfato de sódio é má condutora de eletricidade.
- (08) A fórmula de tripolifosfato de sódio apresentada é do tipo eletrônica de Lewis.
- (16) O tripolifosfato de sódio pode ser sintetizado a partir da reação do  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  com o  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , que são sais de Arrhenius.
- (32) Os detergentes e sabões de uso doméstico atuam aumentando a tensão superficial da água.
- (64) A presença de 50 ppm de tripolifosfato de sódio, em rios e lagos, corresponde à concentração de  $5,0 \times 10^{-5}$  g/L desse sal.

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

38. E. M. Santa Casa / Vitória-ES Se você tivesse que orientar a dieta de um time de futebol no alto da Cordilheira dos Andes (onde a tensão de oxigênio é baixa), qual dos alimentos abaixo você indicaria e por quê?

- I. carboidratos porque são moléculas mais reduzidas que as gorduras.
- II. gorduras, pois sua combustão é favorecida em baixa disponibilidade de  $\text{O}_2$ .
- III. açúcares, pois são oxidados com menor consumo de  $\text{O}_2$  que as gorduras.
- IV. açúcares, pois tem maior valor calórico do que as gorduras em baixa tensão de  $\text{O}_2$ .

Das proposições acima:

- a) somente I e II estão corretas.
- b) somente I e III estão corretas.
- c) somente IV está correta.
- d) somente III está correta.
- e) somente II está correta.

### 39. UFRJ

“Um modo de prevenir doenças cardiovasculares, câncer e obesidade é não ingerir gordura do tipo errado. A gordura pode se transformar em uma fábrica de radicais livres no corpo, alterando o bom funcionamento das células.

As consideradas boas para a saúde são as insaturadas de origem vegetal, bem como a maioria dos óleos.

Quimicamente os óleos e as gorduras são conhecidos como glicerídeos, que correspondem a ésteres da glicerina, com radicais graxos.”

(Adaptado de *Jornal do Brasil*, 23/08/98.)

A alternativa que representa a fórmula molecular de um ácido graxo de cadeia carbônica insaturada é:

- a)  $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_2$
- b)  $\text{C}_{14}\text{H}_{30}\text{O}_2$
- c)  $\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$
- d)  $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$

**40. Fei-SP** Os plásticos constituem material de suma importância na vida do homem moderno. Do ponto de vista da Química, os plásticos e suas unidades constituintes são respectivamente:

- a) polímeros e monômeros
- b) hidrocarbonetos e peptídeos
- c) macromoléculas e ácidos graxos
- d) proteínas e polímeros
- e) aminoácidos e proteínas

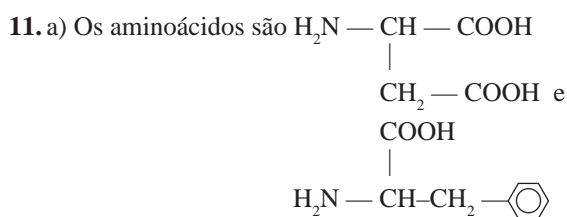
**41. Fei-SP** Entre as inúmeras proteínas que constituem o corpo humano, destaca-se a albumina, ou soroalbumina, por se localizar no soro sanguíneo que, assim como as demais é originada pela ..... entre as moléculas de .....

As lacunas do texto são corretamente preenchidas, respectivamente, por:

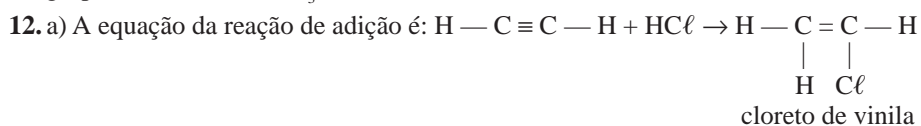
- a) ligação peptídica; aminoácidos
- b) reação de esterificação; aminas
- c) ponte de hidrogênio; aminoácidos
- d) reação de saponificação; ácidos fortes
- e) reações de desidratação; glicerol

# A QUÍMICA DAS MACROMOLÉCULAS (PROTEÍNAS E POLÍMEROS)/GLICÍDIOS, LIPÍDIOS E SEUS DERIVADOS

1. V-V-V-F
2. V-F-F-V
3. F-F-V-V
4. E
5. A
6. D
7. D
8. A
9. B
10. D



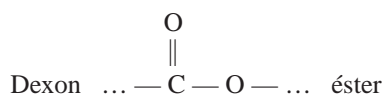
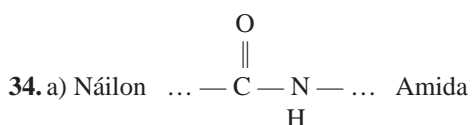
b) A terceira substância formada é o metanol ( $\text{HO}-\text{CH}_3$ ), formada pela hidrólise do grupo ester ( $-\text{COOCH}_3$ )



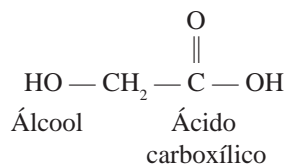
13. V-V-F-F
14. V-V-F-F
15. A
16. C
17. B

18. E  
19. D  
20. A  
21. D  
22. C  
23. E  
24. V-V-V-F-V-V  
25. V-V-V-F  
26. E  
27. A  
28. E  
29. D  
30. A  
31. A  
32. B

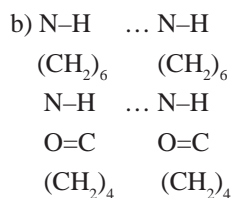
33.  $02 + 08 + 16 = 26$



b) A hidrólise total de Dexon forma o seu monômero:



35. a) O mais resistente é o náilon. Isto ocorre porque existem ligações covalentes muito polares na sua estrutura, de modo que entre as cadeias poliméricas ocorram fortes atrações por pontes de hidrogênio.



O principal tipo de atração entre cadeias poliméricas do náilon são as pontes de hidrogênio.

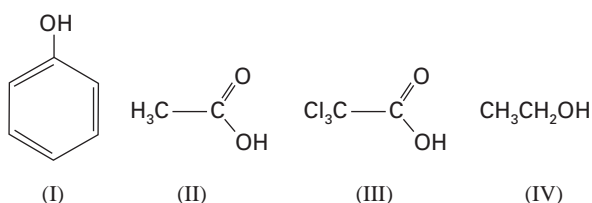
36. A  
37.  $01 + 02 + 16 = 19$   
38. D  
39. D  
40. A  
41. A

# ACIDEZ E BASICIDADE NA QUÍMICA ORGÂNICA

1

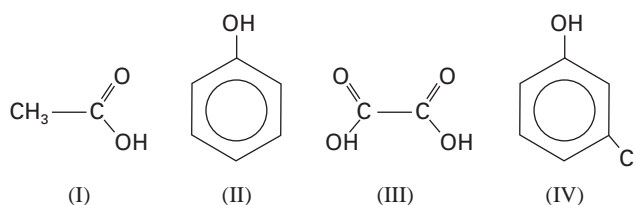


1. UFR-RJ Colocando-se os compostos abaixo em ordem crescente de acidez, obtém-se:



- a) IV, I, II, III.
- b) I, IV, III, II.
- c) II, III, IV, I.
- d) I, II, III, IV.
- e) III, I, II, IV.

2. UFR-RJ Das substâncias abaixo, as de maior caráter ácido são:

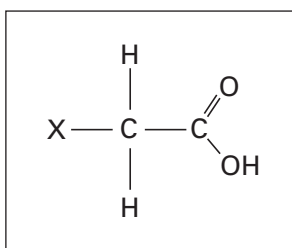


- a) I e II.
- b) II e III.
- c) I e IV.
- d) II e IV.
- e) I e III.

GABARITO

IMPRIMIR

3. **UFRJ** Os ácidos orgânicos, comparados aos inorgânicos, são bem mais fracos. No entanto, a presença de um grupo substituinte, ligado ao átomo de carbono, provoca um efeito sobre a acidez da substância, devido a uma maior ou menor ionização. Considere uma substância representada pela estrutura abaixo:



Essa substância estará mais ionizada em um solvente apropriado quando X representar o seguinte grupo substituinte:

- a) H
- b) I
- c) F
- d) CH<sub>3</sub>

4. **Cesgranrio** O vinagre é uma mistura de vários ingredientes, sendo o ácido etanóico o principal componente. A única substância que tem um caráter ácido maior do que o ácido etanóico é:

- a) H<sub>3</sub>C — CH<sub>3</sub>
- b) H<sub>3</sub>C — CH<sub>2</sub>OH
- c)  $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}$
- d)  $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{NH}_2}{\overset{\text{O}}{\text{C}}}$
- e)  $\text{H}_2\text{C}(\text{Cl}) - \underset{\text{OH}}{\overset{\text{O}}{\text{C}}}$

2



GABARITO

IMPRIMIR



[Voltar](#)

# ACIDEZ E BASICIDADE NA QUÍMICA ORGÂNICA

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. A
2. E
3. C
4. E



[Voltar](#)



# CINÉTICA QUÍMICA

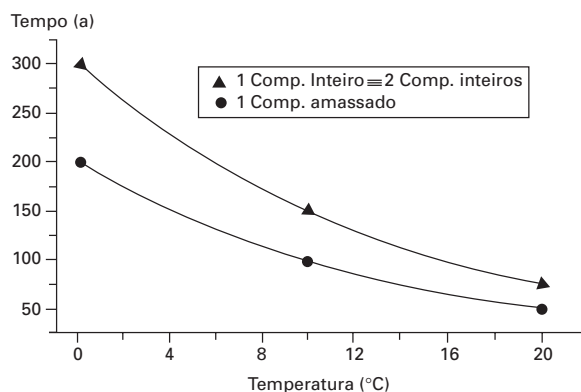
1. **UnB-DF** O estudo da teoria cinético-molecular permite ainda compreender processos relacionados à conservação e ao cozimento de alimentos, tais como:

- I. divisão de alimentos em pequenos pedaços;
- II. cozimento de alimentos por aquecimento em sistemas fechados de pressão elevada;
- III. resfriamento de alimentos;
- IV. salga de carne.

Com relação a esses processos, julgue os seguintes itens como verdadeiros ou falsos.

- ( ) O processo I, isoladamente, não é recomendado para a conservação de alimentos, pois aumenta a superfície de contato com o meio externo.
- ( ) O processo II está relacionado com a diminuição do movimento das partículas no sistema fechado.
- ( ) No processo III, a velocidade das reações químicas que ocorrem nos alimentos é diminuída.
- ( ) O processo IV está relacionado com a osmose.

2. **UFMS** Um químico realizou um experimento para estudar a velocidade de dissolução (solubilização em função do tempo) de comprimidos efervescentes em relação ao estado do comprimido e à temperatura da água. Utilizando sempre a mesma quantidade de água, registrou os tempos aproximados (em segundos) de dissolução, e os resultados estão representados no gráfico abaixo.



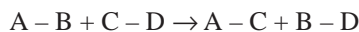
Com base no gráfico são feitas as seguintes afirmações:

- I. Para o comprimido amassado, a velocidade de dissolução é maior.
- II. A velocidade de dissolução do comprimido diminui conforme aumenta a temperatura.
- III. A quantidade de comprimidos nos experimentos não influencia a velocidade de sua dissolução.
- IV. A uma temperatura de 40° C, um comprimido inteiro demoraria cerca de 19s para se dissolver.
- V. Com o aumento da temperatura, a aceleração da dissolução é maior para o comprimido amassado.

São corretas apenas as afirmações

- a) I, III e IV.
- b) II, IV e V.
- c) I, II e III.
- d) I, IV e V.
- e) II, III e IV.

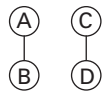
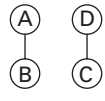
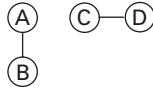


3. Unifor-CE Para que a reação representada por



possa ocorrer:

- as moléculas AB devem colidir com as moléculas CD;
- as moléculas que colidem devem possuir um mínimo de energia necessária à reação;
- as colisões moleculares efetivas devem ocorrer com moléculas convenientemente orientadas.

Dentre as orientações abaixo, no momento da colisão, a que deve favorecer a reação em questão é

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

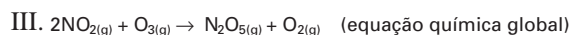
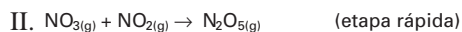
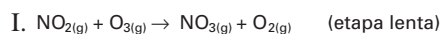
4. UFRN Comparando-se dois comprimidos efervescentes de vitamina C, verificou-se que:

Massa do Comprimido (g)	Massa de Vitamina C no Comprimido (g)	Massa de Sal Efervescente no Comprimido (g)	Tempo de Efervescência (min)
4	1	0,7	1
4	2	0,5	x

Sabendo-se que a reação de efervescência é de primeira ordem, o valor de x para completar corretamente a tabela é:

- a) 7 min  
b) 0,7 min  
c) 14 min  
d) 1,4 min

5. UESC-BA O  $\text{NO}_2$  proveniente dos escapamentos dos veículos automotores é também responsável pela destruição da camada de ozônio. As reações que podem ocorrer no ar poluído pelo  $\text{NO}_2$ , com o ozônio, estão representadas pelas equações químicas I e II, e pela equação química global III.



Com base nessas informações e nos conhecimentos sobre cinética química, pode-se afirmar:

- a) A expressão de velocidade para a equação química global III é representada por  $V = k[\text{NO}_2][\text{O}_3]$ .
- b) A adição de catalisador às etapas I e II não altera a velocidade da reação III.
- c) Duplicando-se a concentração molar de  $\text{NO}_{2(g)}$ , a velocidade da reação quadruplica.
- d) A velocidade das reações químicas exotérmicas aumentam com a elevação da temperatura.
- e) A equação química III representa uma reação elementar.

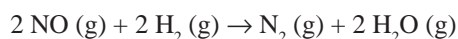
6. **UERJ** A água oxigenada é empregada, freqüentemente, como agente microbicida de ação oxidante local. A liberação do oxigênio, que ocorre durante a sua decomposição, é acelerada por uma enzima presente no sangue.

Na limpeza de um ferimento, esse microbicida liberou, ao se decompor, 1,6 g de oxigênio por segundo.

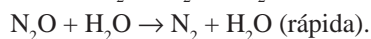
Nessas condições, a velocidade de decomposição da água oxigenada, em mol/min, é igual a:

- a) 6,0
- b) 5,4
- c) 3,4
- d) 1,7

7. **U. Alfenas-MG** O óxido nítrico reage com hidrogênio, produzindo nitrogênio e vapor de água de acordo com a seguinte equação química:



Acredita-se que essa reação ocorra em duas etapas:



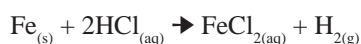
De acordo com esse mecanismo, o que acontece com a velocidade da reação se as concentrações de NO e H<sub>2</sub> forem dobradas?

- a) dobra.
- b) triplica.
- c) aumenta em quatro vezes.
- d) aumenta em oito vezes.
- e) aumenta em 16 vezes.

As questões de números 8 e 9 referem-se a uma visita de Gabi e Tomás ao supermercado, com o objetivo de cumprir uma tarefa escolar. Convidamos você a esclarecer as dúvidas de Gabi e Tomás sobre a Química no supermercado.

Tomás portava um gravador e Gabi, uma planilha com as principais equações químicas e algumas fórmulas estruturais.

8. **U. F. Santa Maria-RS** Na seção de materiais elétricos e construção, Gabi e Tomás apanharam um pacote de pregos com o objetivo de avaliar velocidade de reação. Pensaram que, se fosse colocada uma determinada massa de pregos em uma solução de ácido clorídrico, ocorreria a seguinte reação balanceada:



O que consideraram no cálculo da velocidade dessa reação?

- a) Somente a concentração do ferro no prego.
- b) Somente a concentração de hidrogênio gasoso desprendido.
- c) Somente a concentração da solução de ácido clorídrico.
- d) Somente a concentração de cloreto ferroso formado.
- e) A concentração da solução ácida e do cloreto ferroso formado.

9. **(U. Caxias do Sul-RS)** Considere a equação química genérica representada por  $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \frac{1}{2} \text{C} + \text{D} + 2\text{E}$ .

É correto afirmar que a velocidade de formação de:

- a) E é igual à velocidade de desaparecimento de B.
- b) D é igual à velocidade de desaparecimento de A.
- c) C é igual à velocidade de desaparecimento de B.
- d) C é igual à velocidade de desaparecimento de A.
- e) D é igual à velocidade de desaparecimento de B.

10. UFRS O ácido oxálico,  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , reage com o íon permanganato formando  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  conforme a equação abaixo.



Sabendo que a lei cinética da reação é

$$v = k [\text{MnO}_4^-] \cdot [\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4],$$

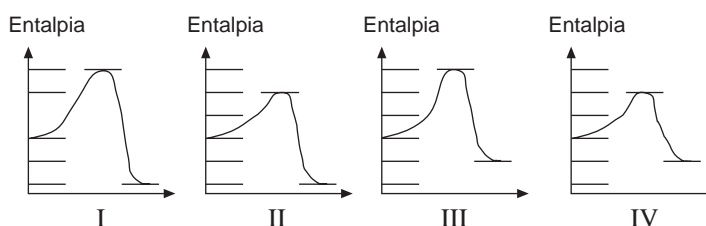
são apresentadas as afirmações abaixo.

- I. A ordem em relação a cada reagente é igual a 1 e a ordem global da reação é igual a 2.
- II. A velocidade inicial da reação triplica quando a concentração inicial do íon permanganato é triplicada.
- III. Quando a concentração inicial do ácido oxálico é duplicada, a velocidade da reação quadruplica.
- IV. O íon permanganato sofre oxidação, sendo, por esta razão, o agente redutor, enquanto o ácido oxálico é o agente oxidante.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I e II.
- b) Apenas I e III.
- c) Apenas I, II e IV.
- d) Apenas II, III e IV.
- e) I, II, III e IV.

11. UECE Analise as curvas mostradas a seguir. Nelas, encontram-se descritos graficamente alguns padrões idealizados de variação da entalpia no decorrer de reações químicas, abrangendo quatro diferentes possibilidades. Escolha a alternativa na qual se encontra enunciada uma previsão correta para a velocidade de reação e a energia liberada esperadas tendo em vista os valores registrados na curva descrita.



- a) Curva I: traduz uma maior velocidade de reação associada a uma menor energia liberada
- b) Curva II: traduz uma maior velocidade de reação associada a uma maior energia liberada
- c) Curva III: traduz uma menor velocidade de reação associada a uma maior energia liberada
- d) Curva IV: traduz uma menor velocidade de reação associada a uma menor energia liberada

12. Unifor-CE “A conversão da mistura de dióxido de enxofre e oxigênio em trióxido de enxofre é uma reação exotérmica que ocorre com diminuição de volume gasoso. Uma pressão X deve aumentar o rendimento dessa conversão. O melhor rendimento deveria ser obtido a Y temperatura, porém nesse caso, a velocidade da reação seria Z. Sendo assim, utiliza-se uma temperatura da ordem de  $400^\circ\text{C}$  junto a um catalisador.”

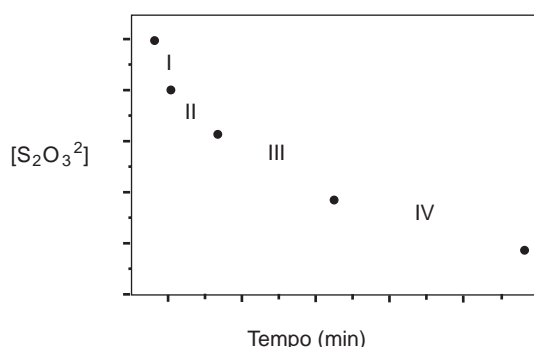
Para completar o texto acima, substitui-se X, Y e Z, respectivamente, por

- a) alta, baixa e muito alta.
- b) baixa, alta e muito alta.
- c) baixa, baixa e muito baixa.
- d) alta, baixa e muito baixa.
- e) alta, alta e muito baixa.

13. UFSE Em geral, reação química não ocorre toda vez que acontece uma colisão entre espécies potencialmente reativas. A reação ocorre quando as espécies reativas possuem um mínimo de energia no momento da colisão. É uma barreira que as espécies que colidem devem suplantam para produzir os produtos. Esse mínimo de energia denomina-se energia de
- reação.
  - ativação.
  - dissociação.
  - ionização.
  - combustão.

14. U. Uberaba-MG O gráfico mostrado abaixo, foi construído com dados obtidos no estudo de decomposição do íon tiosulfato ( $S_2O_3^{2-}$ ), a temperatura constante em meio ácido variando a concentração molar do íon (diluição em água).

A reação ocorre com maior e menor velocidade média respectivamente nos trechos:



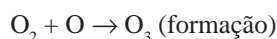
- II e III
- I e IV
- II e IV
- III e IV

15. E. F. E. Itajubá-MG

"O buraco de ozônio, que periodicamente aparece sobre a Antártica, está maior do que nunca (...). O alarme soou entre os ambientalistas, mas há uma boa notícia: dificilmente o fenômeno crescerá nos próximos anos. Isso porque diminuiu bastante o uso doméstico de CFC, um gás que contém cloro, substância responsável pela destruição do ozônio."

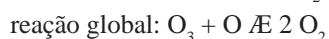
(Revista *Veja*, 18 de outubro de 2000)

O ozônio ( $O_3$ ) formado na estratosfera atua como um filtro de radiação UV solar da seguinte forma:



As reações acima estão em equilíbrio, onde o ozônio é formado e destruído de forma dinâmica.

As reações abaixo foram sugeridas para explicar a contribuição dos CFC na destruição da camada de ozônio na estratosfera. O CFC reage com UV para formar cloro (Cl) que então reage com o ozônio:



Sabe-se que um catalisador tem propriedade de aumentar a velocidade da reação global sem ser consumido. Por outro lado, um intermediário tem a característica de ser formado e consumido durante a reação. Nas etapas 1 e 2 acima, quem são o catalisador e o intermediário?

16. Fatec-SP Considere a transformação química representada por:



A *Lei da Ação das Massas* afirma que a rapidez ( $v$ ) dessa transformação, a uma dada temperatura, é proporcional à concentração em mol dos reagentes, da seguinte forma:

$$v = k \cdot [A]^{\alpha} \cdot [B]^{\beta}$$

onde  $k$ ,  $\alpha$  e  $\beta$  são constantes.

Para determinar os valores das ordens de reação  $\alpha$  e  $\beta$ , foram feitos vários experimentos, variando-se as concentrações dos reagentes **A** e **B** e medindo-se a rapidez inicial da transformação em cada experimento.

A tabela a seguir mostra os resultados obtidos:

Experimento	$[A]_{\text{inicial}}$ (mol/L)	$[B]_{\text{inicial}}$ (mol/L)	$v_{\text{inicial}}$ (mol/L · s)
1	0,13	0,34	$1,2 \times 10^{-6}$
2	0,26	0,68	$9,6 \times 10^{-6}$
3	0,26	0,34	$4,8 \times 10^{-6}$

A partir desses dados, pode-se concluir que as ordens de reação  $\alpha$  e  $\beta$  valem, respectivamente

- a) 2 e 1.
- b) 2 e 2.
- c) 4 e 8.
- d) 1 e 1.
- e) 1 e 4.

17. UnB-DF O biodigestor — uma das soluções tecnológicas para o tratamento do lixo — consiste em um reservatório no qual são favorecidas as condições para a decomposição de matéria orgânica em seu interior por meio da ação de bactérias aeróbias. O conhecimento a respeito de cinética química permite entender aspectos relativos aos processos que ocorrem nesse sistema. Com relação a esse assunto, julgue os itens que se seguem como verdadeiros ou falsos.

- ( ) De acordo com a teoria das colisões, um aumento de temperatura no interior de um biodigestor tende a aumentar a velocidade das reações químicas.
- ( ) A moagem do material a ser colocado no biodigestor provocará a redução da velocidade das reações químicas de decomposição devido à diminuição do tamanho dos fragmentos a serem decompostos.
- ( ) O trabalho de decomposição das bactérias poderá ser acelerado por meio do aumento da concentração de oxigênio no interior do biodigestor.
- ( ) Segundo a teoria cinética, nem todas as colisões entre as moléculas dos gases no interior do biodigestor resultarão na formação de produtos.

18. UFMS Com relação à cinética química, é correto afirmar que:

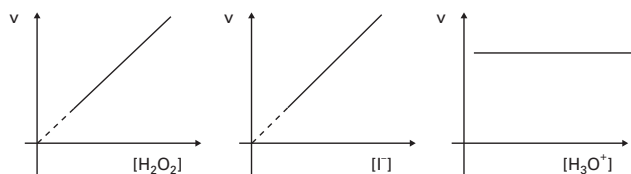
- (01) um catalisador altera o mecanismo, a velocidade e a variação de entalpia de uma reação.
- (02) a velocidade de uma reação é diretamente proporcional ao produto das concentrações dos reagentes, em mol/L, elevadas a potências determinadas experimentalmente.
- (04) uma vez começada, todas as reações são rápidas.
- (08) para haver reação entre moléculas reativas entre si é necessário que haja colisão entre elas, que tenham energia igual ou superior à energia de ativação e que a orientação dessas moléculas, no instante da colisão, seja favorável à formação do complexo ativado.
- (16) nas reações químicas, o número total de colisões entre as moléculas dos reagentes é muito maior que o número de colisões que resultam em reações.
- (32) as reações elementares ocorrem numa dupla colisão entre duas moléculas (bimolecular) ou numa tripla colisão entre três moléculas (trimolecular).

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

19. UFRN A água oxigenada é uma substância oxidante que, em meio ácido, permite a obtenção de iodo, a partir de iodetos existentes nas águas-mães das salinas, como mostra a reação escrita abaixo:



Quando se faz um estudo cinético dessa reação em solução aquosa e se examina, separadamente, a influência da concentração de cada reagente, na velocidade da reação ( $v$ ), obtêm-se os gráficos seguintes:



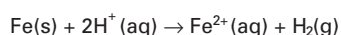
A expressão da lei de velocidade da reação é:

- a)  $v = k \cdot [\text{H}_2\text{O}_2] \cdot [\text{I}^-]$
- b)  $v = k \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]$
- c)  $v = k \cdot [\text{H}_2\text{O}_2] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]$
- d)  $v = k \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{I}^-]$

20. Unifor-CE A água atua com maior intensidade (maior rapidez de reação) sobre o ferro quando ela

- a) está quente e o ferro, em barras, está à temperatura ambiente.
- b) é vapor e o ferro, em limalha, está aquecido.
- c) está fria e o ferro, em barras, está frio.
- d) é sólida e o ferro, em limalha, está aquecido.
- e) é vapor e o ferro, em limalha, está à temperatura ambiente.

21. Unifor-CE Um prego de ferro foi colocado em uma solução aquosa ácida e aconteceu a reação representada pela equação:



Para tornar essa reação mais rápida, pode-se repetir o experimento fazendo o seguinte:

- I. aquecer a solução de ácido
- II. usar solução de ácido mais diluída
- III. triturar o prego

A rapidez SOMENTE é aumentada quando se realiza

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e II
- e) I e III

7



CABARITO

IMPRIMIR

[Voltar](#)

QUÍMICA - Cinética química

[Avançar](#)



22. U. F. Juiz de Fora-MG Muitas das reações químicas que ocorrem no nosso organismo, nas indústrias químicas e na atmosfera são afetadas por certos catalisadores. Por exemplo, no homem, as enzimas são os catalisadores das reações bioquímicas. A função destes nas reações químicas é:

- a) diminuir a energia de ativação da reação.
- b) tornar espontânea uma reação não espontânea.
- c) deslocar o equilíbrio da reação.
- d) diminuir a entalpia total de uma reação.

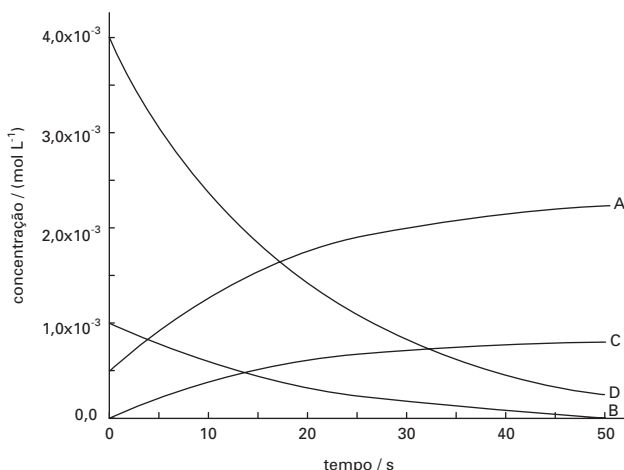
23. UFRJ A sabedoria popular indica que, para acender uma lareira, devemos utilizar inicialmente lascas de lenha e só depois colocarmos as toras.

Em condições reacionais idênticas e utilizando massas iguais de madeira em lascas e em toras, verifica-se que madeira em lascas queima com mais velocidade.

O fator determinante, para essa maior velocidade da reação, é o aumento da:

- a) pressão.
- b) temperatura.
- c) concentração.
- d) superfície de contato.

24. PUC-PR No gráfico abaixo, estão representadas as concentrações, ao longo do tempo, de quatro substâncias – A, B, C e D – que participam de uma reação hipotética.



A partir destas informações, é correto afirmar:

- ☐ As substâncias A e B são reagentes da reação.
- ☐ A velocidade de produção de C é menor que a velocidade de produção de A.
- ☐ Transcorridos 50 s do início da reação, a concentração de C é maior que a concentração de B.
- ☐ Nenhum produto se encontra presente no início da reação.
- ☐ A mistura das substâncias A e D resulta na produção de B.
- ☐ As substâncias A, B e D estão presentes no início da reação.

25. U. E. Maringá-PR A partir dos dados a seguir, assinale o que for correto.

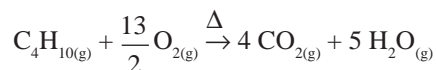


- 01) Com base na equação I, pode-se afirmar que a velocidade de desaparecimento de  $A_2(g)$  é um terço da velocidade de desaparecimento de  $B_2(g)$ .
- 02) Com base na equação I, pode-se afirmar que a velocidade de aparecimento de  $AB_3(g)$  é dois terços da velocidade de desaparecimento de  $B_2(g)$ .
- 04) Com base na equação I, pode-se afirmar que a velocidade de aparecimento de  $AB_3(g)$  é o dobro da velocidade de decomposição de  $A_2(g)$ .
- 08) Se a equação de velocidade determinada experimentalmente é  $v = k [SO_2] [SO_3]^{-1/2}$ , a reação é de primeira ordem em relação ao  $SO_2(g)$ , e a ordem total da reação é  $1/2$ .
- 16) Se a equação de velocidade determinada experimentalmente para a reação representada pela equação II é  $v = k [SO_2] [SO_3]^{-1/2}$ , a velocidade da reação irá duplicar se for aumentada em quatro vezes a concentração de  $SO_2(g)$ .
- 32) Na reação representada pela equação II, se a platina funciona como catalisador, ela altera o  $\Delta H$  da reação.

26. Unioeste-PR Em vários processos industriais é de grande importância o controle da velocidade das reações químicas envolvidas. Em relação à cinética das reações químicas, podemos afirmar que:

- 01) o aumento da concentração dos reagentes diminui a velocidade das reações.
- 02) as mudanças da velocidade de reação são explicadas pelo Princípio de Le Chatelier.
- 04) em geral, o aumento da temperatura leva a um aumento da velocidade das reações químicas.
- 08) um catalisador tem como função diminuir a energia de ativação e, conseqüentemente, aumentar a velocidade da reação.
- 16) as enzimas são proteínas que atuam como catalisadores biológicos.
- 32) para que uma reação se processe rapidamente, é necessário que as moléculas de reagentes não colidam entre si.
- 64) a concentração de apenas um reagente não influencia a velocidade de uma reação química.

27. Mackenzie-SP A combustão do butano é representada pela equação



Se houver um consumo de 4 mols de butano a cada 20 minutos de reação, o número de mols de dióxido de carbono produzido em 1 hora será:

- a) 16 mols/h
- b) 5 mols/h
- c) 48 mols/h
- d) 8 mols/h
- e) 4 mols/h

9



GABARITO

IMPRIMIR

 Voltar

QUÍMICA - Cinética química

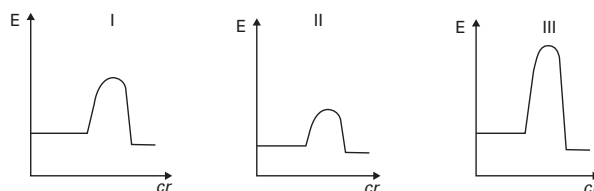
Avançar 

28. **Fei-SP** “A poluição do ar causada por automóveis poderia ser reduzida, se os canos de escapamento tivessem em seu interior pastilhas contendo platina, paládio e ródio. Estes aceleram a transformação de poluentes como monóxido de carbono e hidrocarbonetos em dióxido de carbono e vapor d’água sem, no entanto, serem consumidos.”

Do texto acima, podemos concluir que a platina, o paládio e o ródio atuam como:

- inibidores
- indicadores
- catalisadores
- titulantes
- tensoativos

29. **UEMS** Dados os gráficos abaixo que representam a energia de reação (**E**) em função do caminho da reação (**cr**).



A seqüência que indica a ordem decrescente de velocidade das reações representadas é:

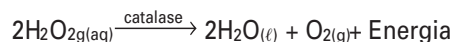
- $V_{III} > V_I > V_{II}$
- $V_{II} > V_I > V_{III}$
- $V_I > V_{III} > V_{II}$
- $V_{III} < V_{II} < V_I$
- $V_I < V_{III} < V_{II}$

30. **UEMS** Considerando que a reação:

$\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  ocorra numa única etapa, pode-se afirmar que:

- A soma das velocidades de consumo do  $\text{CH}_{4(g)}$  e  $\text{O}_{2(g)}$  é igual à velocidade de formação da água.
- A velocidade de consumo do  $\text{O}_{2(g)}$  é a metade da velocidade de formação do  $\text{CO}_{2(g)}$ .
- A velocidade de consumo do  $\text{CH}_{4(g)}$  é igual à velocidade de formação do  $\text{CO}_{2(g)}$ .
- A velocidade da reação é dada por  $V = K[\text{CH}_{4(g)}] \cdot [\text{O}_{2(g)}]$ .
- A reação é de primeira ordem.

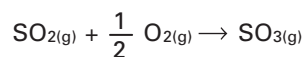
31. **UESC-BA** No interior das células do organismo humano, existe uma substância denominada catalase, que atua como catalisador na decomposição da água oxigenada



Com base nessa equação e nos conhecimentos sobre cinética química, é correto afirmar:

- A catalase é consumida durante a reação.
- A catalase acelera a decomposição da água oxigenada, aumentando a energia de ativação da reação.
- A catalase possibilita a diminuição de energia de ativação da etapa determinante da velocidade de reação.
- O aumento da concentração de água oxigenada diminui a velocidade da reação.
- O aumento da temperatura favorece a decomposição da água oxigenada.

32. **UFPI** O trióxido de enxofre  $\text{SO}_3$ , matéria-prima para fabricação do ácido sulfúrico  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , é preparado através da oxidação de enxofre, em presença de catalisador, conforme a reação abaixo:



Considerando a reação simples e elementar, marque a opção correta:

- a) a reação é de primeira ordem em relação ao  $\text{SO}_2$ .
- b) aumentando a temperatura, diminui a velocidade de formação do  $\text{SO}_3$ .
- c) a reação é de terceira ordem em relação aos reagentes.
- d) aumentando a temperatura, diminui a energia cinética média das moléculas.
- e) a velocidade de desaparecimento do  $\text{SO}_2$  é a metade da velocidade de desaparecimento do  $\text{O}_2$ .

33. **UFR-RJ** Colocou-se em três tubos de ensaio solução de  $\text{KMnO}_4$ , gotas de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e um fio de ferro. O 1º tubo manteve-se à temperatura ambiente, o 2º aqueceu-se em banho-maria e o 3º diretamente na chama, o que ocasionou diferentes velocidades de reação em cada um dos tubos.

Justifique as diferentes velocidades de reação nos três tubos.

34. **E. F. E. Itajubá-MG** Para a reação

$4 \text{NH}_3(\text{g}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{N}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , foi observado que num determinado instante, produzia-se nitrogênio a uma velocidade de  $0,68 \text{ mol.litro}^{-1}.\text{segundo}^{-1}$ .

- a) A que velocidade formava-se água?
- b) A que velocidade consumia-se amônia?
- c) A que velocidade o oxigênio reagiu?

**Obs.:** Indique com sinal negativo quando houver desaparecimento de determinada substância.

35. **UFRS** O gráfico abaixo mostra a distribuição de Energia Cinética de qualquer população de moléculas a uma determinada temperatura.

$E_{a1}$  = Energia de Ativação para a reação 1

$E_{a1'}$  = Energia de Ativação para a reação 1 catalisada

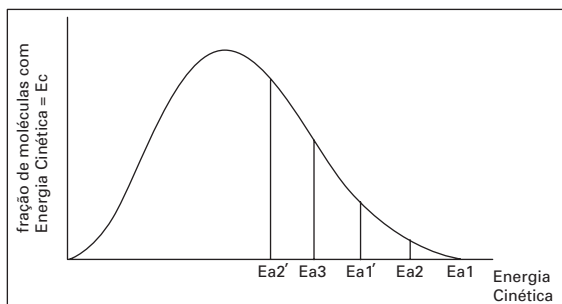
$E_{a2}$  = Energia de Ativação para a reação 2

$E_{a2'}$  = Energia de Ativação para a reação 2 catalisada

$E_{a3}$  = Energia de Ativação para a reação 3

Analizando o gráfico e considerando que as referidas reações ocorrem em sistemas homogêneos, com todos os reagentes tendo concentração inicial unitária, e estão ocorrendo na temperatura em questão, pode-se concluir que a velocidade inicial

- a) da reação 1 deve ser maior do que a velocidade inicial das reações 2 e 3.
- b) da reação 3 deve ser menor do que a velocidade inicial da reação 2 catalisada e também deve ser menor do que a velocidade inicial da reação 1 catalisada.
- c) da reação 2 deve ser menor do que a velocidade inicial da reação 3, mas deve ser maior do que a velocidade inicial da reação 1 catalisada.
- d) da reação 2 catalisada deve ser maior do que a velocidade inicial da reação 3, mas deve ser menor do que a velocidade inicial da reação 1 catalisada.
- e) da reação 1 catalisada deve ser maior do que a velocidade inicial da reação 2, mas deve ser menor do que a velocidade inicial da reação 3.



36. U. F. Pelotas-RS No rótulo de um determinado alimento, lê-se:

Prazo de validade:

24 horas a 5° C

3 dias a -5° C

10 dias a -18° C

Essas informações revelam que existe relação entre a temperatura e a velocidade da deterioração do alimento. A deterioração dos alimentos ocorre através de reações químicas, que formam substâncias impróprias ao consumo humano e que também alteram suas características organolépticas.

Como sugerido no rótulo, a temperatura é um dos fatores que alteram a velocidade das reações químicas. A superfície de contato, a concentração das substâncias que constituem o alimento, a energia de ativação dessas reações e a pressão, caso haja formação de substâncias gasosas, são outros fatores que interferem na velocidade das reações químicas.

Em relação aos fatores que alteram a velocidade das reações químicas, podemos afirmar que, em um sistema fechado,

I. se puerizarmos uma substância sólida, ela reagirá mais lentamente.

II. quanto maior a temperatura, maior será a velocidade da reação.

III. quanto maior a concentração dos reagentes, maior será a velocidade da reação.

Está(ao) correta(s):

- a) as afirmativas I e II.
- b) as afirmativas II e III.
- c) as afirmativas I e III.
- d) as afirmativas I, II e III.
- e) somente a afirmativa II.

37. PUC-RS Para responder à esta questão, relacione os números com as letras.

- 1. Queimadas se alastrando rapidamente quando está ventando.
- 2. Conservação dos alimentos no refrigerador.
- 3. Efervescência da água oxigenada na higiene de ferimentos.
- 4. Lascas de madeira queimando mais rapidamente que uma tora de madeira.

- a) superfície de contato
- b) catalisador
- c) concentração
- d) temperatura

A alternativa que contém a associação correta entre as duas colunas é

- a) 1. c; 2. d; 3. b; 4. a.
- b) 1. d; 2. c; 3. b; 4. a.
- c) 1. a; 2. b; 3. c; 4. d.
- d) 1. b; 2. c; 3. d; 4. a.
- e) 1. c; 2. d; 3. a; 4. b.

12



GABARITO

IMPRIMIR



[Voltar](#)

# CINÉTICA QUÍMICA

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. V-F-V-V
2. D
3. A
4. D
5. A
6. A
7. D
8. C
9. E
10. A
11. B
12. D
13. B
14. B
15. catalisador: Cl  
intermediário: ClO
16. A
17. V-F-V-V
18.  $2 + 8 + 16 = 26$
19. A
20. B
21. E
22. A
23. D
24. F V V F F V
25.  $01 + 02 + 04 + 08 = 15$
26.  $04 + 08 + 16 = 28$
27. C
28. C
29. B
30. C
31. C
32. A
33. Quanto maior for a temperatura, maior será a velocidade da reação. A uma temperatura mais elevada as moléculas adquirem uma energia maior. Portanto, no 3º tubo, que é aquecido direto na chama, a velocidade de reação é maior.
34. a)  $2,04 \text{ mol.L}^{-1} \text{ S}^{-1}$   
b)  $-1,36 \text{ mol.L}^{-1} \text{ S}^{-1}$   
c)  $-1,02 \text{ mol.L}^{-1} \text{ S}^{-1}$
35. E
36. B
37. A


[Voltar](#)

# CONCEITO DE EQUILÍBRIO QUÍMICO

1



GABARITO

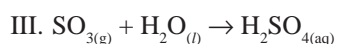
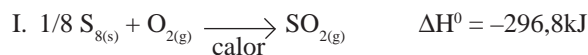
IMPRIMIR

1. **UnB-DF** As propriedades ácidas e básicas de soluções aquosas dependem de características do solvente, a água. Essa, quando pura, ou quando usada como solvente, dissocia-se parcialmente, em íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  e  $\text{OH}^-$ . Na água pura a  $25^\circ\text{C}$ , as concentrações desses íons são iguais a  $1,00 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ ; e a  $37^\circ\text{C}$ , são iguais a  $1,50 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ .

Com base na mudança dos valores da propriedade de auto-ionização da água em função da temperatura, julgue os itens a seguir como verdadeiros ou falsos.

- ( ) O valor da constante de equilíbrio para a reação de auto-ionização da água pura a  $25^\circ\text{C}$  é igual a  $1,00 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ .
- ( ) A  $37^\circ\text{C}$ , a reação de auto-ionização da água pura ocorre com maior intensidade que a  $25^\circ\text{C}$ .
- ( ) O valor da constante de equilíbrio para a reação de auto-ionização da água pura é maior a  $37^\circ\text{C}$ .
- ( ) A  $37^\circ\text{C}$ , a água pura não é mais neutra.

2. **UFMS** O ácido sulfúrico, um líquido xaroposo, incolor, de ponto de ebulição igual a  $270^\circ\text{C}$ , é produzido numa série de etapas como a seguir:



É correto afirmar que

- (01)  $\text{S}_8$  é uma substância pura composta com atomicidade igual a 8.
- (02) I representa a reação de combustão do enxofre.
- (04) I e II são reações endotérmicas.
- (08) I, II e III mostram variação do número de oxidação do enxofre.
- (16) a constante de equilíbrio para I pode ser escrita como  $K = [\text{SO}_2]/[\text{O}_2]$ .
- Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

3. **U. Católica de Salvador-BA** A produção de carvão de silício, importante material refratário, envolve o equilíbrio representado por:

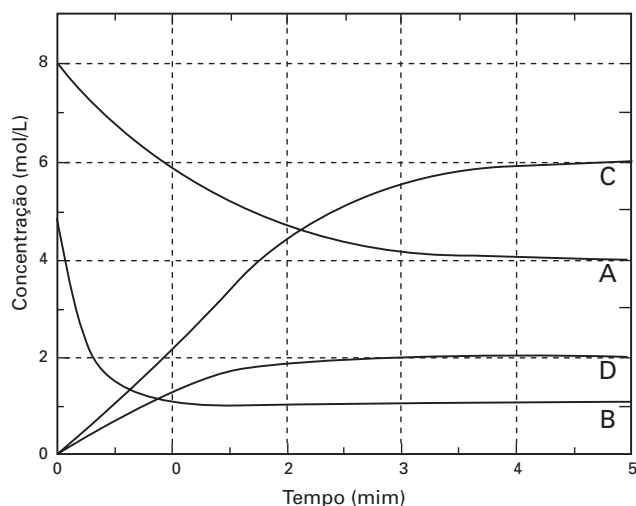


A expressão da constante desse equilíbrio é dada por

- a)  $[\text{SiC}] / [\text{SiO}_2]$
- b)  $[\text{CO}]^2 / [\text{C}]$
- c)  $[\text{CO}]^2 / [\text{SiO}_2]$
- d)  $[\text{CO}]$
- e)  $[\text{CO}]^2$



4. **UFRN** Observe o gráfico abaixo, relativo ao estabelecimento do equilíbrio de uma reação, a 298K, do tipo:

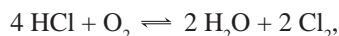


2

O valor de constante de equilíbrio ( $K_c$ ) para essa reação, a 298K, é:

- 3
- 6
- 12
- 24

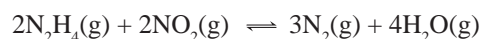
5. **UFR-RJ** Na reação em fase gasosa



a expressão da constante de equilíbrio é:

- $[\text{Cl}_2]^2 / [\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]$ .
- $[\text{H}_2\text{O}] [\text{Cl}_2] / [\text{HCl}]^2 [\text{O}_2]$ .
- $[\text{H}_2\text{O}]^2 [\text{Cl}_2] / [\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]$ .
- $[\text{H}_2\text{O}]^2 [\text{Cl}_2]^2 / [\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]^2$ .
- $[\text{H}_2\text{O}]^2 [\text{Cl}_2]^2 / [\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]$ .

6. **U. Alfenas-MG** Na tabela abaixo estão mostrados os dados referentes à reação química.



	$[\text{N}_2\text{H}_4]$	$[\text{NO}_2]$	$[\text{N}_2]$	$[\text{H}_2\text{O}]$
Início	1,2	0,9	—	—
Equilíbrio	X	Y	Z	0,8

Os valores de X, Y e Z são, respectivamente:

- 0,40; 0,40 e 0,60
- 0,80; 0,50 e 0,60
- 0,80; 0,40 e 0,50
- 0,40; 0,25 e 0,30
- 0,60; 0,30 e 0,60

GABARITO

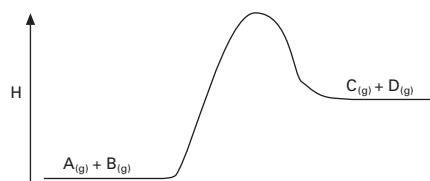
IMPRIMIR

[Voltar](#)

QUÍMICA - Conceito de equilíbrio químico

[Avançar](#)

7. UFPR Considere a situação ilustrada e descrita a seguir.



A figura acima representa o diagrama de entalpia de uma reação, cuja equação balanceada, no estado de equilíbrio, é:



Suponha dois recipientes fechados, I e II, de volumes iguais e na mesma temperatura T. São colocados 1 mol de A e 1 mol de B no recipiente I; 1 mol de C e 1 mol de D no recipiente II (figura abaixo). A temperatura T nos dois recipientes é mantida constante.



Sobre a reação acima, é correto afirmar:

- ☐ ( ) A energia de ativação é a mesma nos dois sentidos da reação.
- ☐ ( ) O conteúdo energético de C + D é maior que o de A + B.
- ☐ ( ) A constante de equilíbrio químico, K, da reação, é igual a 1.
- ☐ ( ) Para que a temperatura T seja mantida constante no recipiente II, é necessário que haja transferência de calor para o ambiente.
- ☐ ( ) A utilização de um catalisador desloca o estado de equilíbrio no sentido do maior rendimento de C e D.
- ☐ ( ) Quando a reação atinge o estado de equilíbrio nos recipientes I e II, a concentração de A, em mol L<sup>-1</sup>, no recipiente I, será igual à concentração de B, em mol L<sup>-1</sup>, no recipiente II.

8. PUC-RS Dada a expressão da constante de equilíbrio em termos de concentração de produtos e reagentes

$$K_c = \frac{[NO]^2 \cdot [O_2]}{[NO_2]^2}$$

a equação química que pode ser representada por essa expressão é:

- a)  $2 NO_{2(g)} \rightleftharpoons 2 NO_{(g)} + O_{2(g)}$
- b)  $2 NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2 NO_{2(g)}$
- c)  $NO_{2(g)} \rightleftharpoons 2 NO_{(g)} + O_{2(g)}$
- d)  $2 NO_{2(g)} \rightleftharpoons NO_{(g)} + O_{(g)}$
- e)  $NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2 NO_{2(g)}$

3



CABARITO

IMPRIMIR

[Voltar](#)

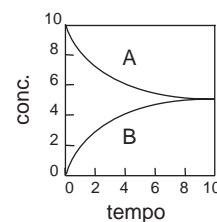
QUÍMICA - Conceito de equilíbrio químico

[Avançar](#)

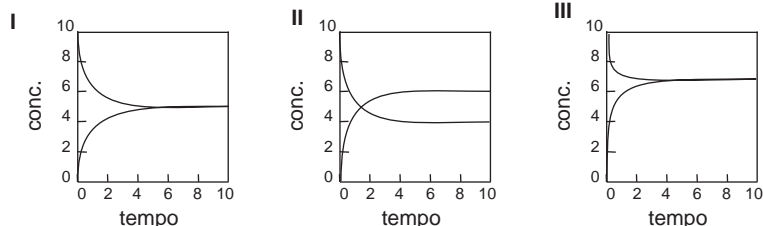
9. **Fuvest-SP** No equilíbrio  $A \rightleftharpoons B$ , a transformação de A em B é endotérmica. Esse equilíbrio foi estudado, realizando-se três experimentos.

Experimento	Condições
X	a 20 °C, sem catalisador
Y	a 100 °C, sem catalisador
Z	a 20 °C, com catalisador

O gráfico ao lado mostra corretamente as concentrações de A e de B, em função do tempo, para o experimento X.



Examine os gráficos abaixo



Aqueles que mostram corretamente as concentrações de A e de B, em função do tempo, nos experimentos Y e Z são, respectivamente,

- I e II.
- I e III.
- II e I.
- II e III.
- III e I.

10. **UFMS** São três as maneiras mais comuns pelas quais as reações químicas podem ser perturbadas no equilíbrio: variações na temperatura, na concentração e no volume. Assim, é correto afirmar que

Dados:  $A + B \rightleftharpoons C + D$  A e B = reagentes;

C e D = produtos

K = constante de equilíbrio.

- (01) a adição de reagente desloca o equilíbrio para a direita sem qualquer variação de K.
- (02) a adição de produto desloca o equilíbrio para a esquerda com conseqüente variação de K.
- (04) se os reagentes são gases, um aumento ou diminuição da pressão não altera o volume de K.
- (08) uma diminuição da temperatura não afetará o valor de K.
- (16) a constante de equilíbrio para a equação acima pode

$$\text{ser escrita como } K = \frac{[A][B]}{[C][D]}.$$

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

11. **UEMS** No equilíbrio  $2\text{CO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{2(g)}$ , temos as seguintes concentrações molares:  $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{CO}_{(g)}$  e  $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{O}_{2(g)}$ . Sabendo-se que nestas condições Kc vale  $10^{-2}$ , a concentração molar de  $\text{CO}_{2(g)}$  é:

- a)  $0,8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- b)  $0,16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- c)  $0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- d)  $8,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- e)  $0,64 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

## 12. UFBA

Experiência	$[\text{PCl}_5]$	$[\text{PCl}_3]$	$[\text{Cl}_2]$
1	0,0023	0,23	0,055
2	0,0101	0,15	0,37
3	0,999	3,66	1,50

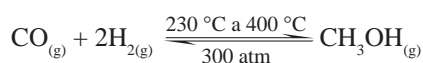
(Fonte: BRADY & HUMISTON, p. 511.)

A tabela mostra as concentrações, em mol/L, do sistema em equilíbrio representado pela equação

$\text{PCl}_{5(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$ , que foram obtidas, experimentalmente, a 297k.

Calcule, com três algarismos significativos, o valor aproximado de Kp para essa reação. Expresse o resultado indicando 50% do valor de Kp.

## 13. UFF-RJ O álcool metílico (metanol) pode ser preparado, comercialmente, por meio da reação:

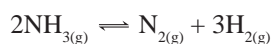


Este composto é utilizado em carros da Fórmula Indy como combustível e, às vezes, por pessoas inescrupulosas, em bebidas alcoólicas. Neste último caso o efeito tóxico do metanol provoca problemas no sistema nervoso, nervos ópticos e retina. Os sintomas de intoxicação são violentos e aparecem entre nove e trinta e seis horas após sua ingestão. No organismo, o composto sofre oxidação, originando formaldeído e ácido fórmico, ambos tóxicos. O metanol tem ação cumulativa, pois é eliminado muito lentamente.

Em condições de equilíbrio, à temperatura de 487,8 K, tem-se  $[\text{H}_2] = 0,060 \text{ M}$ ,  $[\text{CO}] = 0,020 \text{ M}$  e  $[\text{CH}_3\text{OH}] = 0,072 \text{ M}$ . Levando-se em conta estes dados, os valores aproximados de Kc e Kp são, respectivamente:

- $1000 \text{ M}^{-2}$  e  $0,625 \text{ atm}^{-2}$
- $3000 \text{ M}^{-2}$  e  $1,875 \text{ atm}^{-2}$
- $1000 \text{ M}^{-2}$  e  $40 \text{ atm}^{-2}$
- $77,16 \text{ M}^{-2}$  e  $0,048 \text{ atm}^{-2}$
- $3000 \text{ M}^{-2}$  e  $0,625 \text{ atm}^{-2}$

## 14. U. F. Santa Maria-RS O valor da constante de equilíbrio para a reação



quando 3 mols/L de  $\text{NH}_3$  produzem 2 mols/L de  $\text{N}_2$  e 3 mols/L de  $\text{H}_2$ , é, em mol/L,

- 6.
- 3.
- 2.
- 0,303.
- 0,104.

5



GABARITO

IMPRIMIR

[Voltar](#)

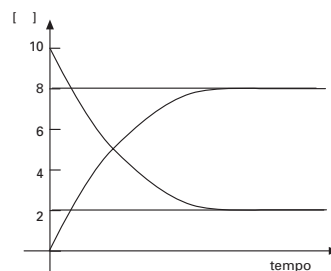
QUÍMICA - Conceito de equilíbrio químico

[Avançar](#)

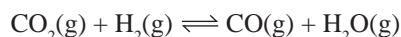
**15. U. Caxias do Sul-RS** O gráfico abaixo representa o acompanhamento da concentração dos reagentes e dos produtos de uma reação tipo  $A_{(aq)} + B_{(aq)} \rightleftharpoons C_{(aq)} + D_{(aq)}$ , que ocorre no sentido da esquerda para a direita, partindo do tempo zero.

Considerando que o gráfico mostra que as concentrações dos reagentes são sempre iguais entre si, assim como as concentrações dos produtos, é **correto** afirmar que a constante de equilíbrio dessa reação é igual a:

- a) 1/16.
- b) 1/4.
- c) 4.
- d) 5.
- e) 16.



**16. Ita-SP** Os gases  $CO_2$ ,  $H_2$  reagem entre si formando  $CO$  e  $H_2O$  segundo o equilíbrio:



Foram realizados dois experimentos envolvendo esses gases em um recipiente fechado e, após atingido o equilíbrio, determinou-se a concentração de cada gás. A tabela abaixo resume os dados experimentais.

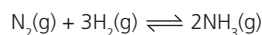
	temperatura (°C)	$[CO_2]$	$[H_2]$	$[CO]$	$[H_2O]$
Experimento 1	400	0,1	0,1	0,02	0,04
Experimento 2	600	0,1	0,1	0,05	0,08

A análise desses dados permite afirmar que

- a) a reação entre  $CO_2$  e  $H_2$  é um processo endotérmico.
- b) a reação entre  $CO_2$  e  $H_2$  apresenta  $K_c$  igual a 12,5 a 400 °C.
- c) a reação entre  $CO_2$  e  $H_2$  apresenta  $K_c$  igual a 2,5 a 600 °C.
- d) o  $K_c$  da reação entre  $CO_2$  e  $H_2$  independe da temperatura.
- e) o  $K_c$  da reação entre  $CO_2$  e  $H_2$  depende do catalisador utilizado no sistema.

Leia o texto e responda as questões 17 e 18

No início do século XX, a perspectiva da I Guerra Mundial gerou uma busca desesperada por compostos de nitrogênio, uma vez que os nitratos, usados como fertilizantes na agricultura, vinham sendo utilizados na fabricação de explosivos. Essa demanda esgotou rapidamente os depósitos de compostos nitrogenados existentes naquela época. O problema da escassez desses compostos foi superado devido ao trabalho do químico alemão Fritz Haber, que descobriu um meio econômico para aproveitar o gás nitrogênio, encontrado em abundância na atmosfera. Essa descoberta rendeu-lhe o Prêmio Nobel de Química em 1918. O método inventado por Haber, utilizado até os dias atuais, consiste em uma síntese catalítica de amônia, sob temperatura e pressão elevadas, a partir dos gases nitrogênio e hidrogênio, presentes no ar, segundo a equação abaixo.



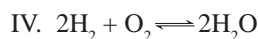
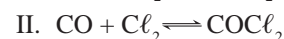
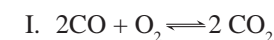
**17. UnB-DF** Sabendo que a decomposição de amônia é favorecida termodinamicamente pelo aumento da temperatura, julgue os itens a seguir, relativos ao processo mencionado no texto II.

- ( ) A reação de síntese da amônia pelo processo Haber é exotérmica.
- ( ) A pressão elevada, mencionada no texto, é utilizada para deslocar o equilíbrio no sentido de formação de amônia.
- ( ) Com o aumento da temperatura, o equilíbrio é alcançado mais rapidamente.
- ( ) O uso de catalisador no processo propicia um estado de transição energeticamente idêntico àquele atingido sem seu uso.
- ( ) A unidade da constante de equilíbrio da equação mencionada no texto é  $(mol/L)^{1/2}$ .

**18. UnB-DF** A 298 K, o valor da constante de equilíbrio para a reação de síntese da amônia, representada no texto, é de  $4,20 \times 10^8$ . Sabendo que a constante universal dos gases perfeitos é igual a  $8,20 \text{ kPa}\cdot\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ , calcule, **em kPa**, a pressão parcial da amônia, considerando que as concentrações de  $\text{N}_2(\text{g})$  e de  $\text{H}_2(\text{g})$  são iguais a  $1,00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ . Divida o valor calculado por  $10^2$  e despreze, caso exista, a parte fracionária do resultado obtido.

**19. Unifor-CE**

Considere os seguintes equilíbrios em fase gasosa:



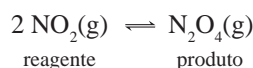
Para calcular a constante  $K_p$ , em termos das pressões parciais, dos equilíbrios acima utilizou-se a expressão:

$$K_p = \frac{p^2 (\text{produto})}{p (\text{reagente}) \times p (\text{reagente})} \quad p = \text{pressão parcial}$$

Essa expressão é adequada SOMENTE para

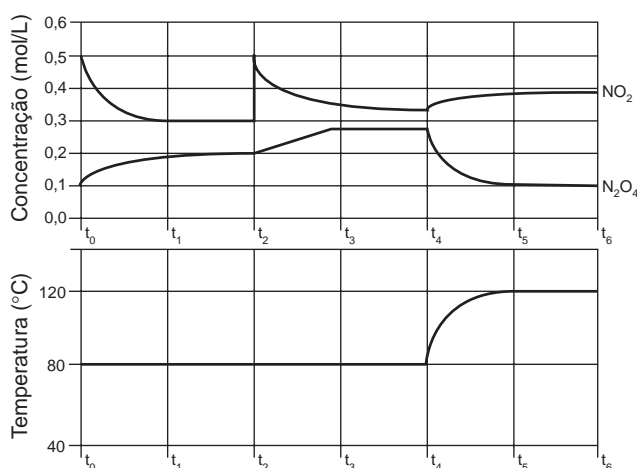
- o equilíbrio I.
- o equilíbrio II.
- o equilíbrio III.
- os equilíbrios II e III.
- os equilíbrios III e IV.

**20. UFRJ** Observe a reação química:



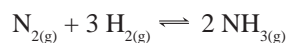
O gráfico concentração *versus* tempo a seguir apresenta alterações na concentração das substâncias  $\text{NO}_2$  e  $\text{N}_2\text{O}_4$  a pressão constante.

O diagrama auxiliar de temperatura *versus* tempo permite analisar a dinâmica da reação apresentada; observe que a reação se dá a uma temperatura de  $80^\circ\text{C}$  no intervalo de tempo de  $t_0$  a  $t_4$  e de  $120^\circ\text{C}$  entre  $t_5$  e  $t_6$ .



Calcule a constante de equilíbrio ( $K_c$ ) da reação a  $80^\circ\text{C}$ .

21. UFRS Num vaso de reação a 45 °C e 10 atm foram colocados 1,0 mol de N<sub>2</sub> e 3,0 mols de H<sub>2</sub>. O equilíbrio que se estabeleceu pode ser representado pela equação abaixo.



Qual a composição da mistura no estado de equilíbrio se nessa condição são obtidos 0,08 mol de NH<sub>3</sub>?

N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>
a) 1,0 mol	3,0 mols	0,08 mol
b) 0,96 mol	2,92 mols	0,16 mol
c) 0,84 mol	2,84 mols	0,16 mol
d) 0,84 mol	2,92 mols	0,08 mol
e) 0,96 mol	2,88 mols	0,08 mol

22. UEL-PR Para o equilíbrio  $2 \text{NbCl}_{4(g)} \rightleftharpoons \text{NbCl}_{3(g)} + \text{NbCl}_{5(g)}$ , obteve-se, a  $1,0 \times 10^3$  kelvins, as pressões parciais:

$$\text{NbCl}_4 = 1,0 \times 10^{-2} \text{atm}$$

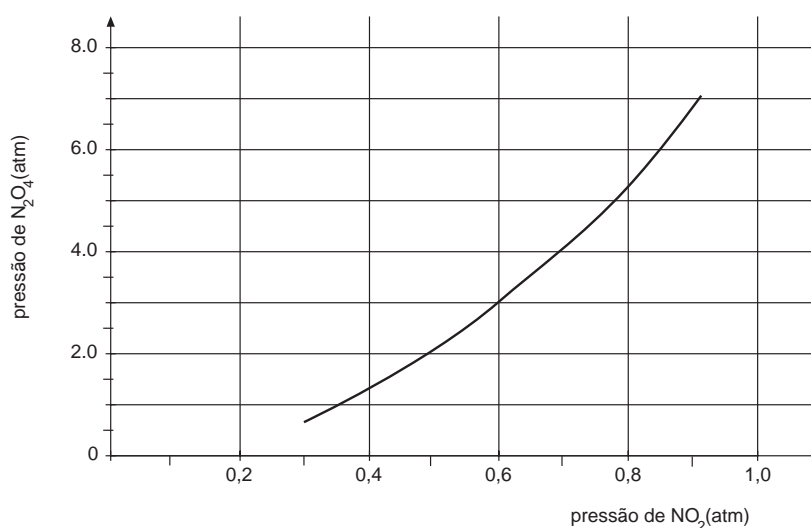
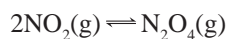
$$\text{NbCl}_3 = 5,0 \times 10^{-3} \text{atm}$$

$$\text{NbCl}_5 = 1,0 \times 10^{-4} \text{atm}$$

Com esses dados calcula-se o valor da constante, K<sub>p</sub>, do equilíbrio acima. Seu valor numérico é:

- a)  $1,0 \times 10^{-3}$
- b)  $1,0 \times 10^{-5}$
- c)  $5,0 \times 10^{-3}$
- d)  $5,0 \times 10^{-5}$
- e)  $5,0 \times 10^{-7}$

23. Fuvest-SP No gráfico, estão os valores das pressões parciais de NO<sub>2</sub> e de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, para diferentes misturas desses dois gases, quando, a determinada temperatura, é atingido o equilíbrio:



Com os dados desse gráfico, pode-se calcular o valor da constante (K<sub>p</sub>) do equilíbrio atingido, naquela temperatura. Seu valor numérico é próximo de

- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 8
- e) 12





# CONCEITO DE EQUILÍBRIO QUÍMICO

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. V-V-V-F
2.  $2 + 16 = 18$
3. E
4. C
5. E
6. B
7. F V F V F V
8. A
9. C
10. 1
11. A
12. 67
13. A
14. A
15. E
16. A
17. V-V-F-F
18. 50
19. C
20.  $K_c = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} = \frac{0,2}{0,3^2} = \frac{0,2}{0,09} = \frac{2}{0,9} \rightarrow K_c = 2,2$
21. E
22. C
23. D

[Voltar](#)

# DESLOCAMENTO DE EQUILÍBRIO/ CONSTANTE DE IONIZAÇÃO

1

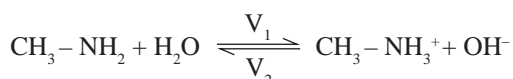


GABARITO

IMPRIMIR

1. **U.Católica-DF** Em um equilíbrio químico as concentrações de todas as substâncias permanecem constantes, mas as reações continuam a se processar, porém com velocidades iguais.

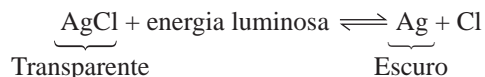
A metilamina ( $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ ), responsável pelo odor desagradável de peixe morto, é formada pela decomposição de proteínas e, diante da água, estabelece o equilíbrio:



Analise as afirmativas abaixo e escreva V para as afirmativas verdadeiras ou F para as afirmativas falsas.

- ( ) Se lavarmos a mão com limão, após manipularmos peixes mortos, o odor desagradável diminui.
- ( ) Se adicionarmos uma substância básica à reação em equilíbrio acima, o odor desagradável tende a desaparecer.
- ( ) Soluções ácidas adicionadas à reação acima não alteram o equilíbrio.
- ( ) Após o equilíbrio ser atingido o odor desagradável desaparece.
- ( ) No início da reação temos  $V_1 > V_2$ .

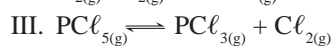
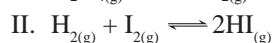
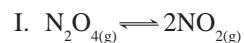
2. **U.Católica-DF** Os óculos fotocromáticos possuem lentes que contêm cristais de cloreto de prata ( $\text{AgCl}$ ) incorporados diretamente ao vidro. Quando a radiação ultravioleta do sol atinge os cristais de  $\text{AgCl}$ , as lentes escurecem e, em ambientes escuros, elas clareiam, de acordo com a reação seguinte:



De acordo com o texto e seus conhecimentos, assinale a alternativa **incorreta**.

- a) O aumento de incidência de luz desloca o equilíbrio para a direita, fazendo a lente escurecer.
- b) Os átomos de prata se recombinaem com átomos de cloro para formar  $\text{AgCl}$ , absorvendo energia.
- c) Os óculos fotocromáticos representam um exemplo do Princípio de Le Chatelier.
- d) Em ambientes escuros, há maior produção de cloreto de prata, clareando as lentes dos óculos.
- e) O aumento da concentração de  $\text{Ag}$  desloca o equilíbrio, favorecendo a produção de cloreto de prata.

## 3. UESC-BA

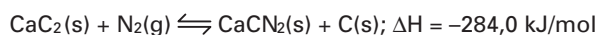


Essas equações representam sistemas em equilíbrio.

Aumentando-se a pressão sobre esses sistemas,

- o equilíbrio será deslocado para a direita, em I.
- o equilíbrio será deslocado para a esquerda, em II.
- o equilíbrio, em I e em III, será deslocado para a esquerda.
- os sistemas II e III ficarão inalterados.
- a constante de equilíbrio, em I e em III, aumentará.

## 4. UFSE A produção da cianamida cálcica, hoje utilizada como matéria-prima para a fabricação de certas resinas, envolve o equilíbrio químico representado por:



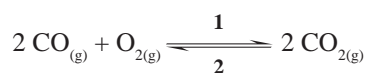
Esse equilíbrio será alterado no sentido de aumentar o rendimento em massa do produto se for

- elevada a temperatura.
- elevada a pressão.
- utilizado um catalisador.
- diminuída a pressão.
- diminuída a quantidade de  $\text{CaC}_2$ .

5. UFR-RJ No equilíbrio  $\text{N}_2\text{O}_{3(g)} \rightleftharpoons \text{NO}_{(g)} + \text{NO}_{2(g)}$ ,  $\Delta H = +39,7 \text{ KJ}$  indique o sentido do deslocamento quando ocorrer.

- Adição de  $\text{N}_2\text{O}_3(\text{g})$ .
  - Aumento da temperatura do sistema.
  - Aumento da pressão no sistema.
- I direita, II esquerda, III esquerda.
  - I esquerda, II direita, III esquerda.
  - I esquerda, II direita, III esquerda.
  - I direita, II direita, III esquerda.
  - Em nenhum dos casos haverá deslocamento.

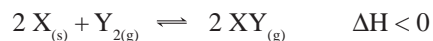
## 6. UFR-RJ Para o sistema em equilíbrio, representado abaixo, sabe-se que o sentido direto (1) é o exotérmico e o sentido inverso (2) é o endotérmico.



A diminuição da pressão e a diminuição da temperatura do sistema causariam, respectivamente, o deslocamento do equilíbrio para a:

- direita, nos dois casos.
- esquerda, no primeiro caso e para a direita, no segundo caso.
- esquerda, nos dois casos.
- direita, no primeiro caso e para a esquerda, no segundo caso.
- esquerda, no primeiro caso, não sofrendo alteração no segundo caso.

7. UFRS Para o seguinte equilíbrio hipotético:



São feitas as seguintes afirmações.

- I. A constante de equilíbrio aumenta com o aumento da temperatura.
- II. Um aumento de pressão por redução de volume aumenta a produção de XY.
- III. A adição de uma maior quantidade de X ao sistema aumenta a produção de XY.
- IV. A formação de XY é favorecida por uma diminuição de temperatura.

Quais estão corretas?

- a) Apenas III.
- b) Apenas IV.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) Apenas II e IV.

8. U. Passo Fundo-RS Uma das principais fontes de fertilizantes é a amônia (NH<sub>3</sub>), obtida pelo processo Haber, através da reação:



Considerando que a reação esteja em equilíbrio, para se aumentar a concentração de NH<sub>3(g)</sub> deve-se:

- a) aumentar a temperatura do sistema.
- b) aumentar a pressão do sistema.
- c) reduzir a pressão do sistema.
- d) retirar N<sub>2(g)</sub>.
- e) manter a pressão do sistema constante.

9. UFSC Sendo dado o seguinte equilíbrio químico:



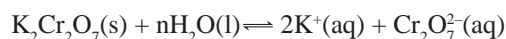
Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- 01) A reação direta é endotérmica.
- 02) A expressão para calcular a constante de equilíbrio em termos de concentrações molares é:

$$K_c = \frac{[PCl_5]}{[PCl_3] \cdot [Cl_2]}$$

- 04) Aumentando-se a pressão sobre o sistema em equilíbrio, ele será deslocado no sentido de produzir mais PCl<sub>5(g)</sub>.
- 08) Aumentando-se a temperatura, o equilíbrio será deslocado para a direita.
- 16) Adicionando-se um catalisador, o equilíbrio será deslocado para a direita.
- 23) Aumentando-se a concentração de Cl<sub>2(g)</sub>, haverá aumento na concentração do PCl<sub>5(g)</sub>.

10. UFSE Para que um sistema constituído por dicromato de potássio (alaranjado) e água seja considerado em equilíbrio químico, de acordo com a equação:

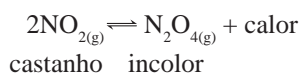


- I. a temperatura do sistema deve permanecer constante.
- II. a intensidade de cor da solução sobrenadante deve manter-se inalterada.
- III. a água líquida deve vaporizar-se continuamente.
- IV. o sólido deve dissolver-se completamente.

Dessas afirmações, são corretas SOMENTE

- a) I e II
- b) I e III
- c) II e III
- d) II e IV
- e) III e IV

11. UERJ Durante uma aula prática de química, para demonstrar o deslocamento do estado de equilíbrio, um professor utilizou um sistema fechado em equilíbrio, conforme a equação:

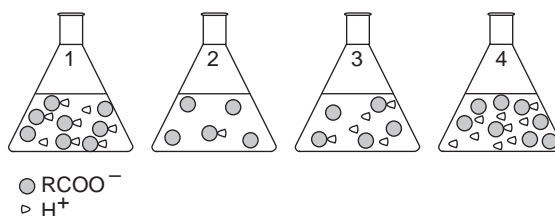


As duas variáveis que provocaram a progressiva diminuição na intensidade da coloração castanha estão indicadas em:

- a) adição de catalisador – aumento da pressão
- b) aumento do volume – aumento da temperatura
- c) adição de catalisador – aumento da temperatura
- d) imersão em banho de gelo – aumento da pressão

12. U. F. Santa Maria-RS Considere a tabela e o quadro esquemático:

Solução	Composto	Concentração	acidez (Ka)
A	ácido acético	3 mol/L	$1,7 \times 10^{-5}$
B	ácido tricloroacético	0,01 mol/L	$2 \times 10^{-1}$



Os frascos que melhor representam as soluções A e B são, respectivamente,

- a) 1 e 2.
- b) 1 e 3.
- c) 2 e 4.
- d) 3 e 2.
- e) 4 e 1.

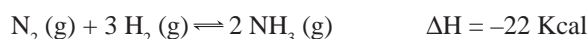
**13. Ita-SP** Considere as afirmações abaixo relativas à concentração (mol/L) das espécies químicas presentes no ponto de equivalência da titulação de um ácido forte (do tipo HA) com uma base forte (do tipo (BOH):

- I. A concentração do ânion  $A^-$  é igual à concentração do cátion  $B^+$ .
- II. A concentração do cátion  $H^+$  é igual à constante de dissociação do ácido HA.
- III. A concentração do cátion  $H^+$  consumido é igual à concentração inicial do ácido HA.
- IV. A concentração do cátion  $H^+$  é igual à concentração do ânion  $A^-$ .
- V. A concentração do cátion  $H^+$  é igual à concentração do cátion  $B^+$ .

Das afirmações feitas, estão **CORRETAS**

- a) apenas I e III.
- b) apenas I e V.
- c) apenas I, II e IV.
- d) apenas II, IV e V.
- e) apenas III, IV e V.

**14. Fei-SP** Considere o sistema de equilíbrio de formação da amônia:



A melhor maneira de aumentar o rendimento de formação do  $NH_3$  é:

- a) juntar um catalisador
- b) aumentar a temperatura
- c) adicionar um gás inerte
- d) aumentar a pressão
- e) aumentar o volume do reator

**15. UFMT** Para a reação reversível  $2 SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2 SO_{3(g)}$ ;  $\Delta H = -196 \text{ kJ/mol}$ , que está relacionada à chuva ácida e também ao processo de produção industrial do  $H_2SO_4$  (processo de Contact), julgue os itens como verdadeiros ou falsos.

- ( ) A constante de equilíbrio em termos de concentrações das espécies envolvidas pode ser expressa por

$$K_c = \frac{[SO_2]^2}{[SO_3]^2 \cdot [O_2]}$$

- ( ) A constante de equilíbrio em termos de pressões parciais pode ser obtida por:

$$K_p = \frac{P_{SO_3}^2}{P_{SO_2}^2 \cdot P_{O_2}} \quad \text{ou} \quad K_p = K_c \cdot RT$$

- ( ) A formação do anidrido sulfúrico é favorecida por altas temperaturas e baixas pressões, de acordo com o Princípio de Le Chatelier.
- ( ) A utilização de  $V_2O_5$  como catalisador no processo de produção industrial de  $H_2SO_4$  não altera a posição de equilíbrio, somente diminui o tempo necessário para que o sistema atinja o equilíbrio.

**16. UFMS** A reação  $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(g)}$  tem  $\Delta H^\circ = -18 \text{ kJ}$

É **correto** afirmar que a quantidade de  $CH_3OH_{(g)}$  presente no equilíbrio é afetada por

- (01) adição de  $CO_{(g)}$ .
- (02) remoção de  $H_{2(g)}$ .
- (04) diminuição do volume do recipiente.
- (08) adição de um catalisador.
- (16) aumento da temperatura.
- (32) diminuição da pressão no recipiente

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

**17. U.Católica-GO** As lentes fotocromáticas são compostas de tetraedros de átomos de oxigênio e de silício ligados de forma desordenada e contendo cristais de cloreto de prata aprisionados entre esses tetraedros. Em contato com a luz solar o vidro absorve radiação UV e provoca a seguinte reação:

$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{Ag}^0 + \text{Cl}_2$  (reação 1) formando prata coloidal que faz a lente escurecer. Para evitar que essa reação reverta rapidamente, adicionam-se íons  $\text{Cu}^+$  aos cristais de  $\text{AgCl}$ , que promovem a seguinte reação:

$\text{Cu}^+ + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{Cl}^-$  (reação 2)

Quando o vidro é tirado da luz, os íons  $\text{Cu}^{2+}$  migram para a superfície do cristal, onde interagem com a prata metálica:

$\text{Cu}^{2+} + \text{Ag}^0 \rightleftharpoons \text{Cu}^+ + \text{Ag}^+$  (reação 3)

- ( ) Na reação 1 o cloro é o agente oxidante e na reação 2 é o agente redutor.
- ( ) Das três reações dadas, apenas a terceira está balanceada.
- ( ) Na reação 1 a prata recebe um elétron, enquanto na reação 3, perde um elétron.
- ( ) Ao ocorrer a reação 3, os equilíbrios das reações 1 e 2 deslocam-se para a esquerda.
- ( ) Dentre as reações acima, apenas as reações 2 e 3 envolvem a transferência de elétrons.

**18. Unifor-CE** Um balão de 1 litro contém uma mistura de  $\text{NO}_2(\text{g})$  e  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ . Sob 1 atmosfera e a  $60^\circ\text{C}$  existem no balão igual número de moléculas de  $\text{NO}_2$  e  $\text{N}_2\text{O}_4$ , em equilíbrio.



Nesse recipiente, para aumentar a concentração de  $\text{NO}_2(\text{g})$  (à custa de moléculas de  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ ) basta

- I. aumentar a temperatura;
- II. diminuir o volume disponível, por exemplo, introduzindo-se no balão líquido inerte e não volátil;
- III. introduzir água, pois  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{ácido nítrico} + \text{ácido nitroso}$ .

Dessas afirmações SOMENTE

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e II são corretas.
- e) II e III são corretas.

**19. UESC-BA**



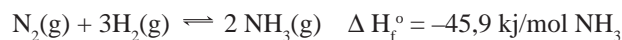
Em relação ao sistema em equilíbrio representado pela equação, pode-se afirmar:

- a) O aumento da temperatura do sistema diminui o valor numérico da constante de equilíbrio.
- b) A variação das concentrações do  $\text{N}_2\text{O}_{4(\text{g})}$  e do  $\text{NO}_{2(\text{g})}$  implica manutenção do valor numérico da constante de equilíbrio.
- c) Diminuindo-se a pressão total sobre o sistema, o equilíbrio é deslocado para a esquerda.
- d) A adição de um catalisador ao sistema desloca o equilíbrio para a direita.
- e) A constante de equilíbrio,  $K_c$ , é representada pela

expressão  $\frac{2[\text{NO}_2]}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$ .



**20. E. F. E. Itajubá-MG** A seguinte reação de equilíbrio químico:



é fundamental para a síntese de fertilizantes e explosivos à base de sais de amônio. Acredita-se que a Primeira Guerra Mundial (1914-1918) teria durado menos se os alemães não tivessem desenvolvido esta síntese. O equilíbrio acima é deslocado no sentido de formação de amônia por:

- a) adição de  $\text{CO}_2$  gasoso.
- b) adição de amônia.
- c) remoção de nitrogênio.
- d) redução de pressão.
- e) refrigeração.

**21. UFF-RJ** Para responder esta questão utilize as informações da questão 48.

Analisando o comportamento do sistema entre  $t_4$  e  $t_5$ , explique por que a reação química representada é exotérmica.

**22. U. Caxias do Sul-RS** O equilíbrio de qualquer sistema reativo é de natureza dinâmica, isto é, não existem reações químicas 100% quantitativas. Conhecendo a reação química de equilíbrio e aplicando o Princípio de Le Chatelier, pode-se obter a espécie química de interesse.

Tomando por base a reação química



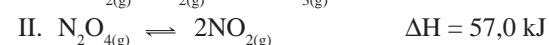
e essa mesma reação à temperatura de  $200^\circ\text{C}$  com  $K_c = 19$ , analise as afirmações.

- I. Para favorecer a decomposição do  $\text{N}_2\text{O}_4$ , é preciso aumentar a temperatura.
- II. Para favorecer a decomposição do  $\text{N}_2\text{O}_4$ , é preciso diminuir a temperatura.
- III. Quanto maior for a concentração  $\text{NO}_2$ , maior será  $K_c$ .
- IV. A decomposição do  $\text{N}_2\text{O}_4$  não depende da temperatura.

É certo concluir que:

- a) apenas a I e a II estão corretas.
- b) apenas a I e a III estão corretas.
- c) apenas a I e a IV estão corretas.
- d) apenas a II e a III estão corretas.
- e) apenas a III e a IV estão corretas.

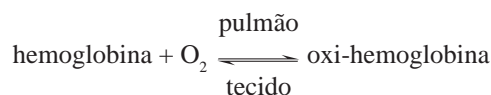
**23. U. E. Maringá-PR** A partir dos dados a seguir, assinale o que for correto.



- 01) Na mistura em equilíbrio representada pela equação I, a diminuição da temperatura dessa mistura favorece a decomposição de  $\text{SO}_3(\text{g})$ .
- 02) Na mistura em equilíbrio representada pela equação I, o aumento da temperatura dessa mistura favorece a decomposição de  $\text{SO}_3(\text{g})$ .
- 04) Na mistura em equilíbrio representada pela equação II, o aumento da temperatura dessa mistura favorece a formação de  $\text{NO}_2(\text{g})$ .
- 08) Na mistura em equilíbrio representada pela equação II, o aumento da temperatura dessa mistura favorece a decomposição de  $\text{NO}_2(\text{g})$ .
- 16) Comprimindo-se a mistura em equilíbrio representada pela equação II, o equilíbrio é deslocado no sentido dos reagentes.
- 32) Comprimindo-se a mistura em equilíbrio representada pela equação I, o equilíbrio é deslocado no sentido dos reagentes.

**24. Vunesp** No corpo humano, o transporte de oxigênio é feito por uma proteína chamada hemoglobina. Cada molécula de hemoglobina contém 4 átomos de ferro.

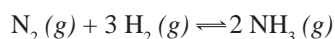
O transporte de oxigênio, dos pulmões para os tecidos, envolve o equilíbrio reversível:



Mesmo um atleta bem treinado tem seu rendimento físico muito diminuído quando vai competir em localidades de altitude muito mais elevada do que a que está habituado. Após cerca de duas semanas de treinamento na nova altitude, o rendimento do atleta retorna ao normal.

- Explique, em termos químicos, por que o rendimento físico inicial do atleta diminui na altitude mais elevada.
- Explique por que, após o período de adaptação, o rendimento do atleta retorna ao normal. O que ocorre com as reservas originais de ferro do organismo em consequência da adaptação?

**25. Vunesp** O processo industrial Haber-Bosch de obtenção da amônia se baseia no equilíbrio químico expresso pela equação:



Nas temperaturas de 25 °C e de 450 °C, as constantes de equilíbrio  $K_p$  são  $3,5 \times 10^8$  e 0,16, respectivamente.

- Com base em seus conhecimentos sobre equilíbrio e nos dados fornecidos, quais seriam, teoricamente, as condições de pressão e temperatura que favoreceriam a formação de  $\text{NH}_3$ ? Justifique sua resposta.
- Na prática, a reação é efetuada nas seguintes condições: pressão entre 300 e 400 atmosferas, temperatura de 450 °C e emprego de ferro metálico como catalisador. Justifique por que estas condições são utilizadas industrialmente para a síntese de  $\text{NH}_3$ .

**26. UFMT** Sobre o ácido indolacético, julgue as afirmações.

- ( ) Possui dois grupos funcionais que apresentam caráter ácido-base antagônico:

|  
o grupo carboxila ( $\text{—COOH}$ ) e o grupo amina ( $\text{—NH}$ ).

- ( ) Representando a ionização pela equação simplificada  $\text{HAIA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{AIA}^-$ , a constante de dissociação do ácido indolacético será dada pela expressão

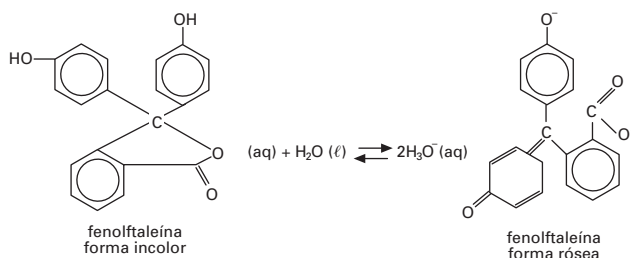
$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{AIA}^-]}{[\text{HAIA}]}$$

- ( ) No citosol de uma célula vegetal, onde o pH é 7, predomina a forma aniônica

$$(\text{AIA}^-) \text{ pois a relação } \frac{[\text{AIA}^-]}{[\text{HAIA}]} = \frac{K_a}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 10^{2,25}.$$

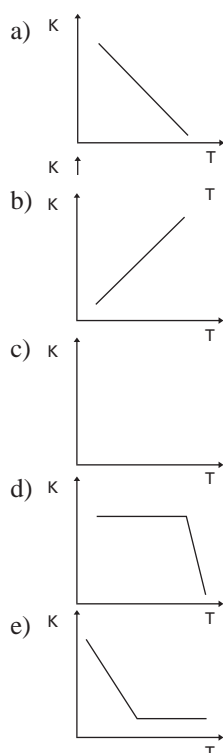
- ( ) Numa solução com pH = 4,75 predomina sua forma protonada (HAIA).

27. U.Católica-GO A fenolftaleína é um indicador ácido-base muito utilizado em diversas análises. Observe a representação do equilíbrio estabelecido pela fenolftaleína em solução aquosa e responda aos itens a seguir.

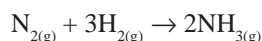


- ( ) A forma incolor da fenolftaleína possui quatro anéis aromáticos, enquanto a forma rósea, possui três.
- ( ) As formas incolor e rósea da fenolftaleína constituem um par ácido-base de Lowry-Brönsted, em que a primeira forma é a base e a segunda, o ácido.
- ( ) A presença de grande quantidade de íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  irá provocar um deslocamento do equilíbrio para a direita, ou seja, em meio ácido há a predominância da forma rósea da fenolftaleína.
- ( ) Os íons  $\text{OH}^-$  de uma solução fortemente alcalina reagirão com os íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  provocando um deslocamento do equilíbrio para esquerda. Portanto, uma solução de NaOH  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  permanecerá incolor na presença de fenolftaleína.
- ( ) A fenolftaleína é utilizada em um teste rápido para se verificar a integridade do concreto: uma peça de concreto que fica incolor na presença de fenolftaleína está sofrendo um processo denominado carbonatação, que é inerente ao concreto exposto ao ar ambiente, porém quando ocorre em larga escala, afeta a resistência das estruturas. Dessa forma, um concreto sem carbonatação deve possuir pH elevado.
- ( ) A determinação do teor de acidez do leite é feita em laboratório misturando-se algumas gotas de fenolftaleína com 10 mL do leite a ser analisado. A seguir, acrescenta-se solução de NaOH  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  até o aparecimento da cor rósea. Nesse processo, o que ocorre é uma reação de neutralização entre o NaOH e os ácidos do leite, sendo que o aparecimento da cor rosa indica que todos os ácidos foram neutralizados.

28. UESC-BA O gráfico que melhor representa o efeito da temperatura T, sobre a constante de equilíbrio, K, de uma reação exotérmica é



29. UFMA O químico alemão Fritz Haber (1868-1934) foi agraciado com o prêmio Nobel em 1918 por seu trabalho sobre a síntese da amônia. De uma maneira simplificada, o processo ocorre conforme a equação abaixo:



A 25 °C os valores da constante de equilíbrio e da entalpia de reação são  $3,5 \times 10^8$  e  $-92,2$  kJ, respectivamente. Com relação a esse processo é verdadeiro afirmar que:

- a) A reação é endotérmica.
- b) O aumento na pressão desfavorece a formação de amônia.
- c) O aumento na pressão modifica a constante de equilíbrio.
- d) A constante de equilíbrio diminui se aumentarmos a temperatura.
- e) A adição de um catalisador modifica o valor da constante de equilíbrio da reação.

30. UESC-BA

Ácido	$K_a$ (25 °C)
Acético	$1,8 \cdot 10^{-5}$
Cianídrico	$4,8 \cdot 10^{-10}$
Fluorídrico	$6,8 \cdot 10^{-4}$
Fórmico	$1,8 \cdot 10^{-4}$

Considerando-se as informações da tabela, pode-se afirmar em relação a esses ácidos:

- a) Na concentração 0,1 mol/L, todos apresentam pH maior do que 5.
- b)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  é o ácido mais fraco.
- c) HF é mais forte do que o  $\text{H}_2\text{COOH}$  e este mais fraco que o HCN.
- d) Dentre os sais de sódio de cada um desses ácidos, o cianeto de sódio é o que apresenta solução aquosa de maior pH.
- e) Reagindo formiato de sódio com ácido acético, forma-se ácido fórmico.

31. UFF-RJ O gás sulfídrico,  $\text{H}_2\text{S}$ , é extremamente venenoso, incolor e seu odor lembra ovos estragados. Respirar este gás pode ser fatal e, em baixas concentrações, causa dores de cabeça e tonteira. É especialmente perigoso, pois, como inibe o sentido do olfato, o aumento de sua concentração deixa de ser percebido.

Se uma solução de  $\text{H}_2\text{S}$ , à temperatura ambiente e pressão de 1,0 atm, tem concentração aproximada de 0,1 M, então a  $[\text{S}^{2-}]$  em mols / L da solução é, aproximadamente:

Dados:  $K_{a1} = 1,0 \times 10^{-7}$  e  $K_{a2} = 3,0 \times 10^{-13}$

- a)  $3,0 \times 10^{-20}$
- b)  $3,0 \times 10^{-13}$
- c)  $3,0 \times 10^{-6}$
- d)  $1,0 \times 10^{-8}$
- e)  $1,0 \times 10^{-4}$

32. U. F. Juiz de Fora-MG O cloro é comumente utilizado como desinfetante nas estações de tratamento de água para torná-la apropriada para o consumo humano. A reação que ocorre entre o cloro e a água, na sua forma mais elementar é:



Pergunta-se:

- a) Qual o número de oxidação do cloro no composto HClO?
  - b) Classificando os ácidos formados como ácido de Arrhenius, quais seriam as equações químicas?
  - c) Em que sentido se deslocaria o equilíbrio da reação química que ocorre entre o  $\text{Cl}_2$  e a  $\text{H}_2\text{O}$ , se considerarmos as duas situações abaixo:
    - 1º) o ácido hipocloroso é consumido na destruição de microorganismos;
    - 2º) uma base é adicionada para controlar o pH da água.
- 1ª situação:
- 2ª situação:
- Sabendo-se que o ácido clorídrico é um ácido mais forte que o ácido hipocloroso, escreva a expressão da constante de ionização do ácido que apresenta **maior  $K_a$** .

10



GABARITO

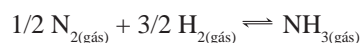
IMPRIMIR

[Voltar](#)

QUÍMICA - Deslocamento de equilíbrio / constante de ionização

[Avançar](#)

33. **PUC-PR** Na natureza, a transformação de  $N_{2(gás)}$ , abundante na atmosfera, em amônia e no íon amônio é realizada por bactérias que, por isto mesmo, são chamadas de fixadoras de nitrogênio. Este processo é essencial para a vida, pois se trata do primeiro passo para que átomos de N possam formar os aminoácidos. O homem consegue produzir amônia industrialmente pelo processo mostrado abaixo.



$$K = 2,23 \times 10^4 \text{ a } 25,0^\circ \text{C}$$

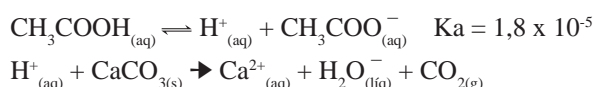
$$\Delta H = -46,0 \text{ kJ/(mol de amônia) a } 25,0^\circ \text{C}$$

$$\Delta G = -24,82 \text{ kJ/(mol de amônia) a } 25,0^\circ \text{C}$$

Considerando o Princípio de Le Chatelier e o fato de que a reação acima ocorre em um sistema fechado, com volume constante, é correto afirmar:

- ( ) A  $25,0^\circ \text{C}$ , a reação de produção de amônia é um processo espontâneo.
- ( ) O aumento da temperatura favoreceria termodinamicamente a produção de amônia gasosa.
- ( ) Se hélio gasoso fosse adicionado a este sistema, aumentaria a pressão total sobre os reagentes e produtos, fazendo com que a produção de amônia fosse diminuída.
- ( ) A retirada parcial de hidrogênio gasoso do meio reacional deveria diminuir a produção de amônia.
- ( ) Se nitrogênio gasoso fosse injetado em excesso neste sistema, haveria um aumento na produção de amônia.
- ( ) As reações acima mostradas são do tipo oxi-redução, em que, no sentido direto, os átomos de N sofrem redução.

34. **UFPR** O vinagre, conhecido desde a Antigüidade, é uma solução de aproximadamente 4 a 8% de ácido acético, resultante da ação de microorganismos sobre bebidas alcoólicas, como o vinho, em presença de oxigênio. Por volta de 218 a.C., o general cartaginês Aníbal, no comando de um exército, atravessou os Alpes em 15 dias, surpreendendo os romanos. Segundo relatos, Aníbal teria utilizado vinagre para fragmentar rochas que bloqueavam o caminho. Para tal, seria necessária uma enorme quantidade dessa solução e um período muito maior que os 15 dias para obter os efeitos desejados. Embora seja pouco provável a veracidade do relato, ele pode estar associado à ação do vinagre sobre rochas calcárias, representada pelas equações abaixo, não balanceadas:



Dados: massa molar do ácido acético = 60 g e do carbonato de cálcio = 100 g

Com relação às informações acima, é correto afirmar:

- ( ) Considerando a porcentagem de 6% em massa de ácido acético no vinagre, seriam necessárias aproximadamente 20 toneladas de vinagre para dissolver 1 tonelada de carbonato de cálcio.
- ( ) A ação sobre os carbonatos é uma característica das soluções aquosas ácidas.
- ( ) O ácido acético, por ser um composto orgânico, não é um ácido de Arrhenius.
- ( ) A constante de ionização do ácido acético revela tratar-se de um ácido fraco.
- ( ) O nome oficial do ácido acético é ácido etanóico.
- ( ) Na produção do vinagre, ocorre uma reação de oxi-redução, na qual o álcool etílico é reduzido a ácido acético.

35. Ita-SP Considere as seguintes afirmações relativas a reações químicas em que não haja variação de temperatura e pressão:

- I. Uma reação química realizada com a adição de um catalisador é denominada heterogênea se existir uma superfície de contato visível entre os reagentes e o catalisador.
- II. A ordem de qualquer reação química em relação à concentração do catalisador é igual a zero.
- III. A constante de equilíbrio de uma reação química realizada com a adição de um catalisador tem valor numérico maior do que o da reação não catalisada.
- IV. A lei de velocidade de uma reação química realizada com a adição de um catalisador, mantidas constantes as concentrações dos demais reagentes, é igual àquela da mesma reação não catalisada.
- V. Um dos produtos de uma reação química pode ser o catalisador desta mesma reação.

Das afirmações feitas, estão **CORRETAS**

- a) apenas I e III.
- b) apenas I e V.
- c) apenas I, II e IV.
- d) apenas II, IV e V.
- e) apenas III, IV e V.

36. Ita-SP Sulfato de cobre sólido penta-hidratado ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O(c)}$ ) é colocado em um recipiente fechado, de volume constante, previamente evacuado, provido de um medidor de pressão e de um dispositivo de entrada/saída para reagentes. A  $25^\circ\text{C}$  é estabelecido, dentro do recipiente, o equilíbrio representado pela equação química:

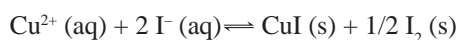


Quando o equilíbrio é atingido, a pressão dentro do recipiente é igual a 7,6 mmHg. A seguir, a pressão de vapor da água é aumentada para 12 mmHg e um novo equilíbrio é restabelecido na mesma temperatura. A respeito do efeito de aumento da pressão de vapor da água sobre o equilíbrio de dissociação do  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O(c)}$ , qual das opções seguintes contém a afirmação **ERRADA**?

- a) O valor da constante de equilíbrio  $K_p$  é igual a  $1,0 \times 10^{-4}$ .
- b) A quantidade de água na fase gasosa permanece praticamente inalterada.
- c) A concentração (em mol/L) de água na fase  $\text{CuSO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O(c)}$  permanece inalterada.
- d) A concentração (em mol/L) de água na fase sólida total permanece inalterada.
- e) A massa total do conteúdo do recipiente aumenta.

37. Fuvest-SP

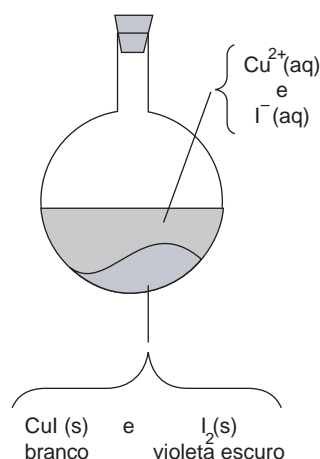
No sistema aquoso representado ao lado, existe o seguinte equilíbrio químico:



Ao balão, foi acrescentado benzeno, que é um líquido incolor, imiscível com água, no qual, dentre as espécies do equilíbrio, somente o iodo é muito solúvel, conferindo-lhe cor vermelha.

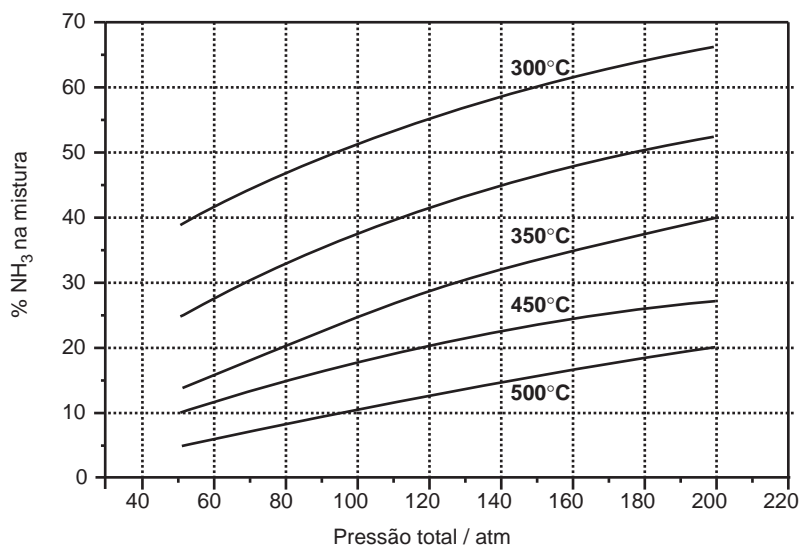
Como resultado de tal perturbação, após agitação e repouso, estabelece-se um novo estado de equilíbrio. Em relação à situação inicial, têm-se agora:

- a) maior  $[\text{Cu}^{2+}(\text{aq})]$ , maior quantidade de  $\text{CuI}(\text{s})$  e benzeno vermelho.
- b) maior  $[\text{Cu}^{2+}(\text{aq})]$ , menor quantidade de  $\text{CuI}(\text{s})$  e benzeno incolor.
- c) menor  $[\text{Cu}^{2+}(\text{aq})]$ , menor quantidade de  $\text{CuI}(\text{s})$  e benzeno vermelho.
- d) menor  $[\text{Cu}^{2+}(\text{aq})]$ , menor quantidade de  $\text{CuI}(\text{s})$  e benzeno incolor.
- e) menor  $[\text{Cu}^{2+}(\text{aq})]$ , maior quantidade de  $\text{CuI}(\text{s})$  e benzeno vermelho.





**38. Unicamp-SP** O nitrogênio é um dos principais constituintes de fertilizantes sintéticos de origem não orgânica. Pode aparecer na forma de uréia, sulfato de amônio, fosfato de amônio etc., produtos cuja produção industrial depende da amônia como reagente inicial. A produção de amônia, por sua vez, envolve a reação entre o gás nitrogênio e o gás hidrogênio. A figura a seguir mostra, aproximadamente, as porcentagens de amônia em equilíbrio com os gases nitrogênio e hidrogênio, na mistura da reação de síntese.



- A reação de síntese da amônia é um processo endotérmico? Justifique.
- Imagine que uma síntese feita à temperatura de 450 °C e pressão de 120 atm tenha produzido 50 toneladas de amônia até o equilíbrio. Se ela tivesse sido feita à temperatura de 300 °C e à pressão de 100 atm, quantas toneladas a mais de amônia seriam obtidas? Mostre os cálculos.
- Na figura, a curva não sinalizada com o valor de temperatura pode corresponder aos dados de equilíbrio para uma reação realizada a 400 °C na presença de um catalisador? Justifique.

13



GABARITO

IMPRIMIR



[Voltar](#)



# DESLOCAMENTO DE EQUILÍBRIO/ CONSTANTE DE IONIZAÇÃO

1. V-F-F-F-V
2. B
3. C
4. B
5. D
6. B
7. B
8. B
9.  $02 + 04 + 32 = 38$
10. A
11. D
12. B
13. A
14. D
15. F-V-F-V
16.  $1 + 2 + 4 + 16 + 32 = 55$
17. F-V-V-F-F
18. A
19. B
20. E
21. A reação é exotérmica porque, quando ocorre uma elevação da temperatura (entre  $t_4$  e  $t_3$ ), observa-se a diminuição da concentração de produto ( $N_2O_4$ ), mostrando que o equilíbrio é deslocado no sentido da formação do reagente ( $NO_2$ ).
22. B
23.  $02 + 04 + 16 = 22$
24. a) De acordo com o Princípio de Le Chatelier, o equilíbrio desloca-se para a esquerda, ou seja, a diminuição da  $[O_2]$  favorece a reação inversa, o que diminui a capacidade respiratória do atleta.  
b) Durante o período de adaptação à altitude mais elevada, o organismo do atleta sintetiza mais hemoglobina aumentando a sua concentração.  
De acordo com o Princípio de Le Chatelier, a reação desloca-se para a direita, aumentando a capacidade respiratória do atleta.  
A cada molécula de hemoglobina sintetizada, são consumidos quatro átomos de ferro, o que diminui as reservas desse metal no organismo do atleta.

25. a) De acordo com o Princípio de Le Chatelier, as condições que favorecem a síntese de amônia são:
- Temperatura ao redor de 25 °C
  - Pressões elevadas
- b) Como a reação entre N<sub>2</sub> e H<sub>2</sub> ocorre com grande energia de ativação, a temperatura é elevada (450 °C). O catalisador aumenta a velocidade da reação de síntese e a amônia formada é constantemente removida do sistema químico, o que desfavorece a reação inversa.
26. V-V-V-F
27. F-F-F-F-V-V
28. A
29. D
30. D
31. B
32. a) Resposta: + 1
- b)  $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$
- c) 1ª situação: o equilíbrio se deslocaria para direita  $\text{HClO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{ClO}^-$   
 2ª situação: o equilíbrio se deslocaria para direita
- d)  $K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{Cl}^-]}{[\text{HCl}]}$
33. V F F V V V
34. V V F V V F
35. B
36. D
37. E
38. a) Pelo Princípio de Le Chatelier, aumentando a temperatura favorece a reação endotérmica, isto é, a reação de decomposição da amônia.  
 Portanto, a reação de síntese da amônia é exotérmica.
- b)  $m\text{NH}_3 = 250\text{t mistura} \cdot 50\text{t NH}_3 = 125\text{ t}$   
 100t mistura  
 $m\text{NH}_3 = 125 - 50 = 75\text{t NH}_3$
- c) A curva não sinalizada não corresponde a um equilíbrio químico na presença de um catalisador, pois não altera o equilíbrio na citada temperatura. Esta curva representa dados de equilíbrio para uma temperatura entre 350 °C e 300 °C.



# EQUILÍBRIO IÔNICO DA ÁGUA (pH e pOH)

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. UEMS Uma solução A possui  $\text{pH} = 2$  e uma solução B possui  $\text{pH} = 12$ . É correto dizer que:
- A solução A é ácida enquanto que B é alcalina.
  - A solução A possui maior quantidade de íons hidroxilas que a solução B.
  - O pH da solução B deverá baixar com a adição de íons hidroxilas.
  - A solução B é ácida enquanto que a solução A é básica.
  - Misturando-se quantidades iguais da solução A com a solução B, a solução A irá baixar seu pH.
2. UEMS Com relação ao pH das soluções aquosas, pode-se dizer que:
- A  $25^\circ\text{C}$ , uma solução de  $\text{pH} = 5$ , possui  $[\text{H}^+] = 10^{-5} \text{ mol/L}$ .
  - Solução ácida tem pH maior que solução básica.
  - O meio básico é caracterizado por  $[\text{H}^+] > 10^{-7} \text{ mol/L}$ .
- I e II estão corretas.
  - Somente a III está correta.
  - II e III estão corretas.
  - Somente a I está correta.
  - I e III estão corretas.
3. UFMS Foram misturados volumes iguais (100 mL) de soluções aquosas de ácido clorídrico,  $\text{HCl}$ , e hidróxido de sódio,  $\text{NaOH}$ , cujas concentrações são dadas no quadro abaixo. Com base nesses dados, é correto afirmar que

SOLUÇÕES	$\text{HCl}$ (mol/L)	$\text{NaOH}$ (mol/L)
1	0,10	0,10
2	0,10	0,20

- (01) é uma reação de neutralização e produzirá sempre uma solução neutra com quaisquer soluções de  $\text{HCl}$  e  $\text{NaOH}$  misturados.
- (02) a reação da solução 1 de  $\text{HCl}$  com a solução 1 de  $\text{NaOH}$  produzirá 0,01 mol de  $\text{NaCl}$  e a solução final terá pH neutro.
- (04) a reação da solução 2 de  $\text{HCl}$  com solução 2 de  $\text{NaOH}$  produzirá 0,01 mol de  $\text{NaCl}$ .
- (08) a reação da solução 1 de  $\text{HCl}$  com solução 2 de  $\text{NaOH}$  produzirá uma solução final com  $\text{pH} < 7$ .
- (16) a reação da solução 1 de  $\text{HCl}$  com solução 1 de  $\text{NaOH}$  produzirá 0,585 g  $\text{NaCl}$ .
- Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

4. Unifor-CE Considere a seguinte tabela:

Indicador	Faixa de pH de mudança de cor	Mudança de cor
violeta de metila (I)	0,0 – 3,0	amarelo–violeta
alaranjado de metila (II)	3,3 – 4,6	vermelho–amarelo
vermelho de metila (III)	4,2 – 6,2	vermelho–amarelo
azul de bromotimol (IV)	6,0 – 7,8	amarelo–azul

Para saber o pH de uma solução adicionou-se a quatro tubos de ensaio contendo uma pequena quantidade da solução em cada um, algumas gotas de indicadores, anotando a cor resultante na solução.

Indicador	Cor resultante na solução
I	violeta
II	amarelo
III	laranja
IV	amarelo

2



Pode-se afirmar, em relação ao pH da referida solução, que

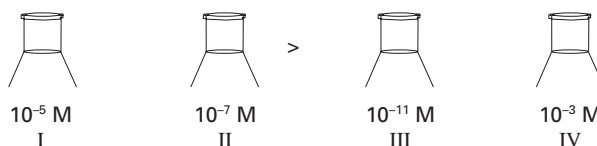
- é menor que 3,0
- está entre 3,3 e 4,2
- está entre 4,6 e 6,0
- está entre 6,0 e 7,0
- é igual a 7,0

5. UFRN O pH tem uma importância significativa nos processos de laboratório, da indústria e dos organismos vivos. Ele pode ser avaliado de forma simples, usando-se substâncias chamadas indicadores.

O indicador ácido-base alaranjado de metila tem o intervalo de viragem (mudança de coloração) como o que se apresenta na figura a seguir, que indica a cor em função do pH:



As figuras abaixo apresentam soluções com as respectivas concentrações de  $\text{OH}^-$ .



Quando são colocadas gotas do indicador em cada uma das soluções, a que se torna vermelha é a:

- I
- II
- III
- IV

GABARITO

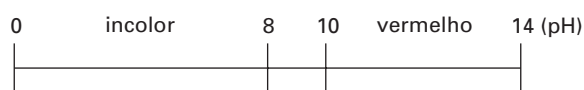
IMPRIMIR

[Voltar](#)

QUÍMICA - Equilíbrio iônico da água (pH e pOH)

[Avançar](#)

6. **UFR-RJ** A concentração de íons  $[H^+]$  de uma solução é igual a 0,001 M. Determine o pH e o pOH dessa solução.
7. **UFR-RJ** Calcule o pH de uma solução que contém 1 / 100.000 g de  $H^+$  por litro de solução, indicando se a solução é ácida, básica ou neutra.
8. **Cefet-RJ** A massa, em gramas, de hidróxido de sódio, necessária para preparar 400 mL de uma solução da mesma base, com pH 10, é:
- a) 4,0 g.
  - b) 1,6 g.
  - c)  $4,0 \times 10^{-5}$  g.
  - d)  $1,6 \times 10^{-3}$  g.
  - e)  $1,6 \times 10^{-9}$  g.
9. **UFR-RJ** Em um potenciômetro, se faz a leitura de uma solução 0,001 M de hidróxido de sódio (utilizado na neutralização do ácido láctico). Sabendo-se que o grau de dissociação é total, o valor do pH encontrado corresponde a:
- a) 2,7.
  - b) 5,4.
  - c) 12,0.
  - d) 11,0
  - e) 9,6.
10. **UFRN** A fenolftaleína é um indicador ácido-base com o seguinte intervalo de viragem:



Preparando-se amostras diluídas de cada uma das substâncias abaixo, uma delas apresentará coloração vermelha após a adição de fenolftaleína. Assinale-a.

- a) vinagre
  - b) suco de limão
  - c) refrigerante
  - d) leite
11. **Unifor-CE** À mesma temperatura, o pH de um “cafezinho” (extrato aquoso de café torrado) é cerca de 5 e o do suco de laranja cerca de 4. Em termos da  $[H^+]$  da bebida, uma porção de suco de laranja equivale a um cafezinho, de mesmo volume, após o suco de laranja ter sido
- a) filtrado.
  - b) centrifugado.
  - c) concentrado.
  - d) açucarado.
  - e) diluído.

(U. E. Londrina-PR) As questões 12, 13 e 14 estão relacionadas com as informações a seguir.

As substâncias químicas são sensíveis às condições do ambiente onde se encontram. Os indicadores ácido-base, por exemplo, mudam de coloração em função do pH do meio e podem ser utilizados para determinar a natureza ácido-base de uma solução. Algumas substâncias extraídas de produtos naturais apresentam também este comportamento, como pode ser verificado na tabela abaixo.

pH →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Alaranjado de metila	Vermelho ← 3,1				4,4 → Laranja									
Amarelo de alizarina	Amarelo ← 10												12 → Vermelho	
Suco de uva	Vermelho ← 4,5							6,5 → Verde						
Tomate	Incolor ← 6,5								8,5 → Amarelo					

Os intervalos de pH sombreados indicam a faixa de viragem do indicador, isto é, o intervalo de pH onde ocorre a mudança de coloração.

Considere a situação descrita a seguir.

Alaranjado de metila	Suco de uvas
A HCl	B NaOH

A solução A contém  $1,0 \times 10^{-2}$  mol de HCl por litro e a solução B contém  $1,0 \times 10^{-2}$  mol de NaOH por litro.

À solução A são adicionadas algumas gotas de alaranjado de metila, e à solução B, algumas gotas de suco de uvas.

12. Sobre a situação descrita acima, é correto afirmar que as soluções A e B são, respectivamente, de cor:

- Vermelha e verde.
- Vermelha e vermelha.
- Laranja e verde.
- Laranja e vermelha.
- Vermelha e laranja.

13. Uma solução C, da qual se quer determinar o caráter ácido-base, é dividida em três partes:  $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$ . À solução  $C_1$  são adicionadas algumas gotas de amarelo de alizarina, que a tornam amarela. À  $C_2$  são adicionadas algumas gotas de suco de uvas, que a tornam verde. Com base nessas informações, é correto afirmar, a respeito da solução C:

- É uma solução neutra.
- É uma solução ácida.
- É uma solução básica.
- Seu pH está entre 6,5 e 10.
- Seu pH é menor que 6,5.

14. À solução  $C_3$  são adicionadas algumas gotas do indicador extraído do tomate, que a tornam amarela. Com base em todas as informações a respeito da solução C, é correto afirmar sobre ela:

- Seu pH está entre 8,5 e 14.
- É uma solução ácida, de pH igual a 6,5.
- É uma solução básica, de pH inferior a 8,5.
- Seu pH está entre 6,5 e 8,5.
- Seu pH está entre 8,5 e 10.

4



GABARITO

IMPRIMIR

[Voltar](#)

QUÍMICA - Equilíbrio iônico da água (pH e pOH)

[Avançar](#)

15. **UFR-RJ** Para deslocar o equilíbrio  $2 \text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ , a fim de se produzir dicromato,

- a) acrescenta-se base, ficando com  $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7}$ .
- b) acrescenta-se ácido, ficando com  $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7}$ .
- c) retira-se ácido, ficando com  $[\text{H}_3\text{O}^+] < 10^{-7}$ .
- d) adiciona-se base, ficando com  $[\text{H}_3\text{O}^+] < 10^{-7}$ .
- e) adiciona-se ácido, ficando com  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7}$ .

16. **UFR-RJ** O sal, dentre as opções abaixo, que quando dissolvido em água gerará uma solução de pH básico é

- a)  $\text{KNO}_3$ .
- b)  $\text{AlCl}_3$ .
- c)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
- d)  $\text{NaCl}$ .
- e)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

17. **U. Passo Fundo-RS** Um sabonete infantil contém em sua embalagem a informação: pH neutro. Essa informação está quimicamente correta, quando o valor de pH, a  $25^\circ\text{C}$ , é igual a:

- a) 14
- b) 0
- c) 1
- d) 7
- e) 10

18. **PUC-PR** Efetuou-se a dissolução de 6,3 miligramas de  $\text{HNO}_3$  em água suficiente para 500 ml de solução. Calcule o pH mais aproximado desta solução.

Dados:

$M(\text{H}) = 1,00 \text{ g/mol}$

$M(\text{O}) = 16,00 \text{ g/mol}$

$M(\text{N}) = 14,00 \text{ g/mol}$

$\log 2 = 0,30$

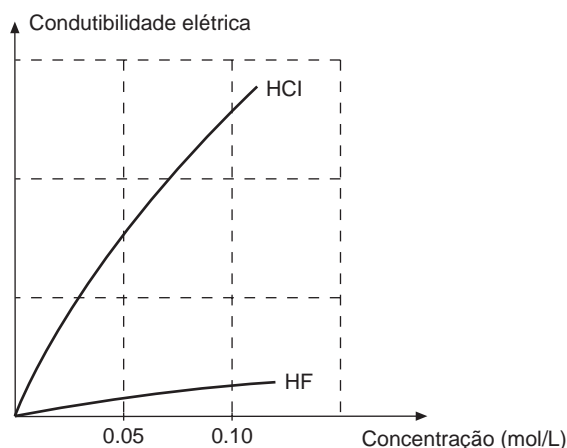
- a) 4,00.
- b) 2,69.
- c) 1,69.
- d) 0,69.
- e) 3,69.

19. **Ita-SP** A  $25^\circ\text{C}$ , adiciona-se 1,0 mL de uma solução aquosa 0,10 mol/L em HCl a 100 mL de uma solução aquosa 1,0 mol/L em HCl. O pH da mistura final é

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4



20. **Fatec-SP** O gráfico a seguir mostra a variação da condutibilidade elétrica em função da concentração de soluções aquosas de HCl e de HF.

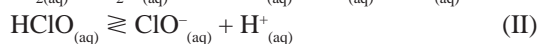


Na análise do gráfico, as seguintes afirmações foram feitas:

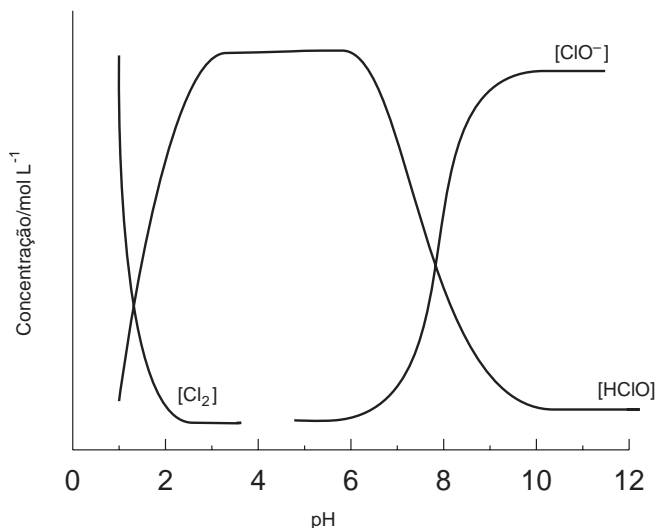
- I. a dissociação iônica do HF é maior que a do HCl, nas concentrações apresentadas;
  - II. ácido clorídrico é um ácido mais forte que o ácido fluorídrico;
  - III. soluções de mesma concentração dos dois ácidos devem apresentar o mesmo valor de pH.
- Dentre essas afirmações está(ão) correta(s) apenas

- a) I.
- b) II.
- c) I e II.
- d) II e III.
- e) I, II e III.

21. **Unicamp-SP** No tratamento da água, a fase seguinte à de separação é sua desinfecção. Um agente desinfetante muito usado é o cloro gasoso que é adicionado diretamente à água. Os equilíbrios químicos seguintes estão envolvidos na dissolução desse gás:



A figura abaixo mostra a distribuição aproximada das concentrações das espécies químicas envolvidas nos equilíbrios acima em função do pH.



- a) Levando em conta apenas as quantidades relativas das espécies químicas presentes nos equilíbrios acima, é correto atribuir ao  $\text{Cl}_{2(\text{aq})}$  a ação bactericida na água potável? Justifique.
- b) Escreva a expressão da constante de equilíbrio representado pela equação II.
- c) Calcule o valor da constante de equilíbrio referente à equação II.

6



CABARITO

IMPRIMIR

[Voltar](#)

QUÍMICA - Equilíbrio iônico da água (pH e pOH)

[Avançar](#)



22. UFMS O valor da concentração hidrogeniônica,  $[H^+]$ , do sangue, quando medido a  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , é  $4,5 \times 10^{-8}\text{ mol/L}$ . Com base no dado acima, é **correto** afirmar que

$$\log 2,2 = 0,34$$

$$\log 4,5 = 0,65$$

- (01)  $[OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}\text{ mol/L} - 4,5 \times 10^{-8}\text{ mol/L}$ .  
(02)  $[OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}\text{ mol/L} - 4,5 \times 10^{-8}\text{ mol/L}$ .  
(04)  $[OH^-] = 2,2 \times 10^{-7}\text{ mol/L}$ .  
(08)  $\text{pH} < 7$ , portanto, o sangue está ácido.  
(16)  $\text{pH} > 7$ , portanto, o sangue está fracamente básico.  
(32) nessa temperatura o sangue é neutro, ou seja, seu  $\text{pH} = 7$ .  
Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

23. UFMS Durante uma aula de laboratório, um professor apresenta aos alunos duas soluções aquosas, sendo uma de 1,0L de ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , 1,00 mol/L (solução 1) e outra de 1,0L de acetato de sódio,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , 1,00 mol/L (solução 2). Se a constante de ionização do ácido acético é  $1,8 \times 10^{-5}$  a  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , é correto afirmar que

- (01) a solução 1 apresenta constante de ionização maior que  $1,8 \times 10^{-5}$ , a  $80\text{ }^\circ\text{C}$ .  
(02) se misturarmos totalmente as soluções 1 e 2 e a essa mistura acrescentarmos 10 mL de solução aquosa de NaOH ou de HCl 1,0 mol/L, o pH da solução final variará muito.  
(04) ao adicionar qualquer volume da solução 2 à solução 1, o grau de ionização do ácido acético diminuirá.  
(08) a solução 2 apresenta pH básico.  
(16) a solução 2 apresenta pH neutro.  
(32) em presença de solução concentrada de  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , a  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , o ácido acético possui constante de ionização inferior a  $1,8 \times 10^{-5}$ .  
Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

24. UFMS Partindo-se de 500 mL de uma solução aquosa de  $\text{HCl}$  1,0 mol/L, é correto afirmar que, adicionando-se a ela, seguido de agitação,

- (01) 1000 mL de solução aquosa de NaOH 0,5 mol/L, a solução final terá  $\text{pH} > 7$ .  
(02) 4,0 g de  $\text{Na OH}_{(s)}$ , a solução final será 0,8 mol/L de  $\text{HCl}$ .  
(04) 500 mL de solução aquosa de NaOH 1,0 mol/L, a solução final será 0,5 mol/L de  $\text{NaCl}$ .  
(08) 500 mL de solução aquosa de  $\text{NaCl}$  1,0 mol/L, a solução final será 0,5 mol/L de  $\text{HCl}$  e 0,5 mol/L de  $\text{NaCl}$ .  
(16) 500 mL de solução aquosa de  $\text{HCl}$  1,0 mol/L, a solução final será 2,0 mol/L de  $\text{HCl}$ .  
(32) 500 mL de água, a solução final será 0,5 mol/L de  $\text{HCl}$ .  
Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

25. UFSE A tabela seguinte mostra as faixas de pH de viragem de indicadores ácido-base e as respectivas cores.

Indicador	Faixa de pH	Cores
I – vermelho de fenol	6,6 a 8,0	amarelo-vermelho
II – verde de metila	0,2 a 1,8	amarelo-azul
III – vermelho congo	3,0 a 5,0	azul-vermelho

Em uma solução aquosa 0,1 mol/L de ácido propiônico  $K_a \sim 10^{-5}$ , os indicadores I, II e III devem apresentar, respectivamente, as cores

- a) amarelo, azul e vermelho.  
b) amarelo, azul e azul.  
c) vermelho, azul e azul.  
d) amarelo, amarelo e vermelho.  
e) vermelho, amarelo e azul.



**Instruções:** Para responder às questões de números 26 e 27 considere as seguintes informações:

Num indivíduo com saúde normal o pH do sangue deve estar na faixa de 7,35 a 7,45. A morte ocorre quando o pH cai abaixo de 6,80 ou sobe acima de 7,80. Na faixa de 7,45 a 7,80 ocorre alcalose e na faixa de 7,35 a 6,80 ocorre acidose.

Dado: Produto iônico da água =  $1 \times 10^{-14}$

**26. Unifor-CE** No sangue de certo indivíduo a concentração, em mol/L, de íons  $H^+$  (aq) é igual a  $1 \times 10^{-7,0}$ . Nesse caso, conclui-se que o indivíduo em questão está com

- a) forte acidose.
- b) fraca acidose.
- c) forte alcalose.
- d) fraca alcalose.
- e) saúde normal.

**27. Unifor-CE** Num indivíduo que corre risco de vida por acidose, qual deve ser o valor limite do pOH do sangue?

- a) 6,4
- b) 6,8
- c) 7,2
- d) 7,8
- e) 14

**28. UFMG** Quando volumes iguais de soluções de mesma concentração, em mol/L, de um certo ácido e de uma certa base são misturados, a solução resultante apresenta pH igual a 12.

Nesse caso, o ácido e a base que podem exibir o comportamento descrito são, respectivamente,

- a) ácido forte e base forte.
- b) ácido forte e base fraca.
- c) ácido fraco e base forte.
- d) ácido fraco e base fraca.

**29. UFR-RJ** Um estudante, ao analisar duas amostras de mel ( $A_1$  e  $A_2$ ) e uma amostra de xampu ( $A_3$ ), obteve as seguintes colorações:

$A_1$  + azul de bromotimol → solução amarela,

$A_1$  + fenolftaleína → solução com coloração original,

$A_2$  + azul de bromotimol → solução azul,

$A_2$  + fenolftaleína → solução rosa,

$A_3$  + azul de bromotimol → solução verde e

$A_3$  + fenolftaleína → solução com coloração original.

Observando os resultados obtidos pelo aluno e os dados da tabela abaixo, coloque as amostras  $A_1$ ,  $A_2$  e  $A_3$  em ordem crescente, segundo o grau de acidez de cada uma delas. Justifique sua resposta.

Indicador	Cor em função do pH		
Azul de bromotimol	pH < 5,0 Amarela	8,5 > pH > 5,0 Verde	pH > 8,5 Azul
Fenolftaleína	pH < 8,0 Incolor		pH > 10 Rosa

**30. PUC-PR** Determine o pH de uma solução que apresenta:

$$[\text{OH}^-] = 10^{-8}$$

- a) 8
- b) 7
- c) 6
- d) 10
- e) 14

**31. U. F. Pelotas-RS** A indústria de conservas de frutas e hortaliças é a base da economia de Pelotas. Entre os diversos produtos industrializados no município, destacam-se as compotas de pêssego e figo.

Nas compotas de pêssego, o pH da calda está em torno de 4,0 e, nas compotas de figo, está em torno de 5,0. O pH mais alto da calda, na compota de figo, faz com que ocorra a possibilidade de proliferação do *Clostridium botulinum*, que se desenvolve em meios com pH acima de 5,0.

Considerando uma calda de compota de pêssego com pH = 4,0 e uma calda de compota de figo com pH = 5,0, podemos afirmar que

- a) o pOH da calda da compota de pêssego é 9,0 e o da calda da compota de figo é 8,0.
- b) a calda da compota de figo é mais ácida que a da compota de pêssego.
- c) a concentração hidrogeniônica da calda com pH = 4,0 é  $10^{-4}$  mol/L e da calda com pH = 5,0 é  $10^{-5}$  mol/L.
- d) quanto maior o pOH de uma calda de compota, menor será sua concentração hidrogeniônica.
- e) uma amostra de calda, com concentração de oxidrilas de  $10^{-3}$  mol/L, tem pH igual a 3,0.

**32. Unioeste-PR** O vinagre e a soda cáustica são, respectivamente, exemplos de ácidos e bases presentes no nosso cotidiano. Em relação aos ácidos e bases, podemos afirmar que:

- 01) o ácido clorídrico é um exemplo de oxiácido forte.
- 02) o pH da água destilada a 25 °C é 7.
- 04) a amônia em solução aquosa é um exemplo de base fraca de Arrhenius.
- 08) a reação entre ácido acético e hidróxido de sódio produz cloreto de sódio e água.
- 16) o pH de uma solução de HCl  $1 \cdot 10^{-8}$  mol/L é igual a 8, portanto, o meio é alcalino.
- 32) uma solução de ácido acético conduz pouco a corrente elétrica por ser este um ácido fraco.
- 64) a fórmula de pH utiliza logaritmo, porque as concentrações das soluções sempre são altas.

**33. U. Salvador-BA** Misturando-se, num recipiente, iguais volumes de uma solução concentrada de um monoácido forte a uma solução de mesma concentração de uma monobase forte, pode-se afirmar em relação à solução resultante:

- a) Apresenta concentração de  $[\text{H}^+]$  maior que  $10^{-7}$ .
- b) É ácida.
- c) Reage com metais, liberando  $\text{H}_2$ .
- d) É boa condutora de eletricidade.
- e) Apresenta um precipitado que se deposita no fundo do recipiente.

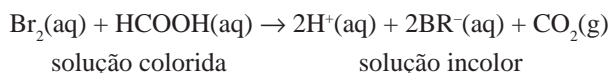
9



GABARITO

IMPRIMIR

34. UFSE Bromo em solução aquosa reage com ácido metanóico de acordo com a equação:



Considerando que essa reação não é instantânea, pode-se determinar sua rapidez em função do tempo (estudo cinético da reação). Para isso, basta medir em função do tempo a variação

- I. de coloração da solução;
- II. do pH da solução;
- III. do volume gasoso desprendido.

É correto afirmar

- a) somente I
- b) somente II
- c) somente III
- d) somente I e II
- e) I, II e III

35. F. M. Itajubá-MG A análise de uma amostra de saliva informa que seu pH é igual a 6,5. Sua concentração hidroxiliônica é:

- a)  $5,00 \times 10^{-7} \text{ M}$
- b)  $3,16 \times 10^{-7} \text{ M}$
- c)  $3,16 \times 10^{-8} \text{ M}$
- d)  $5,00 \times 10^{-8} \text{ M}$
- e) Nenhuma das respostas anteriores.

Considerar:  $\log 3,16 = 0,5$

$\log 0,5 = -0,30$

36. U. F. Juiz de Fora-MG A tabela a seguir fornece o pH de alguns produtos:

PRODUTOS	Água do Mar	Urina	Suco de Limão	Vinagre
pH	8,2	5,6	2,2	3,0

Assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) o papel de tornassol em contato com a água do mar fica azul;
- b) a concentração de  $\text{OH}^-$  na urina é de  $10^{-8,4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ;
- c) o indicador fenolftaleína no suco de limão fica incolor;
- d) no vinagre  $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ , qualquer que seja a temperatura.

37. Fuvest-SP A auto-ionização da água é uma reação endotérmica. Um estudante mediu o pH da água recém-destillada, isenta de  $\text{CO}_2$  e a  $50^\circ\text{C}$ , encontrando o valor 6,6. Desconfiado de que o aparelho de medida estivesse com defeito, pois esperava o valor 7,0, consultou um colega que fez as seguintes afirmações:

- I. O seu valor (6,6) pode estar correto, pois 7,0 é o pH da água pura, porém a  $25^\circ\text{C}$ .
- II. A aplicação do Princípio de Le Chatelier ao equilíbrio da ionização da água justifica que, com o aumento da temperatura, aumente a concentração de  $\text{H}^+$ .
- III. Na água, o pH é tanto menor quanto maior a concentração de  $\text{H}^+$ .

Está correto o que se afirma

- a) somente em I.
- b) somente em II.
- c) somente em III.
- d) somente em I e II.
- e) em I, II e III.

10



GABARITO

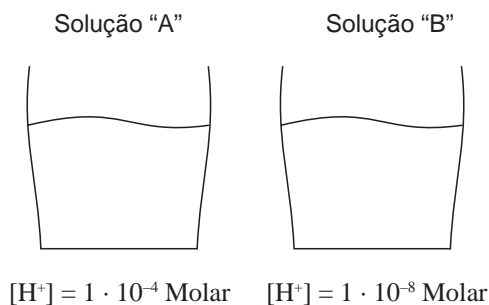
IMPRIMIR

[Voltar](#)

QUÍMICA - Equilíbrio iônico da água (pH e pOH)

[Avançar](#)

38. UFSC São dadas as duas soluções aquosas:

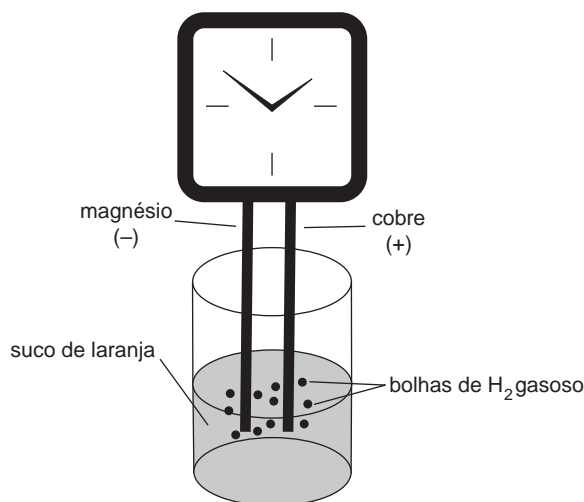


Com base nas afirmações acima, podemos concluir **CORRETAMENTE** que:

- (01) A solução "A" apresenta pH = 4, portanto, com caráter ácido.
- (02) A solução "B" apresenta caráter básico e pH = 8.
- (04) A concentração de íons  $OH^-$ , presentes na solução "A", é  $10^{-10}$  mol/L.
- (08) A concentração de íons  $OH^-$ , presentes na solução "B", é  $10^{-6}$  mol/L.
- (16) Adicionando-se 100 mL de água a 100 mL da solução "A", a nova concentração será  $[H^+] = 1 \cdot 10^{-2}$  mol/L.
- (32) Ao adicionarmos 100 mL de água a 100 mL da solução "A", a nova solução ficará mais ácida.

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

39. Fuvest-SP Um relógio de parede funciona normalmente, por algum tempo, se substituírmos a pilha original por dois terminais metálicos mergulhados em uma solução aquosa ácida (suco de laranja), conforme esquematizado a seguir.



Durante o funcionamento do relógio,

- I. o pH do suco de laranja aumenta.
- II. a massa do magnésio diminui.
- III. a massa do cobre permanece constante.

Dessas afirmações,

- a) apenas a I é correta.
- b) apenas a II é correta.
- c) apenas a III é correta.
- d) apenas a II e a III são corretas.
- e) a I, a II e a III são corretas.

11



GABARITO

IMPRIMIR

[Voltar](#)

QUÍMICA - Equilíbrio iônico da água (pH e pOH)

[Avançar](#)

**40. Fei-SP** Pode-se aumentar o pH de uma solução aquosa, acrescentando-se a ela:

- a) suco de limão
- b) vinagre
- c) sal de cozinha
- d) amoníaco
- e) ácido muriático

**41. UFMT** Utilizando as teorias ácido-base, as definições de parâmetros como pH, pOH e  $K_w$  e as equações matemáticas simplificadas derivadas das leis que regem as concentrações das espécies iônicas e moleculares presentes num sistema em equilíbrio em solução aquosa, julgue os itens como verdadeiros ou falsos.

- ( ) Os íons  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{HSO}_3^-$  e  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  podem se comportar somente como ácidos de Brønsted-Lowry.
- ( ) Uma adubação nitrogenada utilizando  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ou  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  pode provocar uma acidificação do solo.
- ( ) Uma chuva ácida com pH = 4,7 possui concentração hidroxiliônica ( $[\text{OH}^-]$ ) igual a  $5 \times 10^{-10}$  mol/L.  
(Dados:  $\log 2 = 0,30$ ;  $\log 5 = 0,69$ ).
- ( ) Dadas duas soluções de mesma concentração, uma contendo o ácido HA ( $K_a = 1 \times 10^{-4}$ ) e outra contendo o ácido HB ( $K_a = 1 \times 10^{-9}$ ), pode-se prever que a solução de HB terá maior concentração hidrogeniônica e menor pH.

**42. UFMS** A respeito dos equilíbrios de dissolução, é correto afirmar que

- (01) a solubilidade de um composto  $(\text{B}^{+m})_n(\text{A}^{-n})_m$  em água é menor numa solução que já contém cátions  $\text{B}^{+m}$ .
- (02) solução saturada de uma substância A num solvente B, numa dada temperatura, é aquela na qual a substância A não dissolvida está em equilíbrio com a substância A na solução.
- (04) quanto menor for a solubilidade de um sal em água, maior será o seu produto de solubilidade.
- (08) em solução aquosa, a solubilidade dos sais sempre aumenta com o aumento da temperatura.
- (16) a solubilidade do  $\text{Ag}_2\text{S}$ , a  $25^\circ\text{C}$ , é igual a  $4 \times 10^{-17}$  mol/L, portanto o seu produto de solubilidade corresponde a  $2,56 \times 10^{-51}$ .
- (32) a solubilidade do  $\text{AgCl}_{(s)}$  numa solução aquosa de  $\text{NaCl}$  0,1 mol/L é inferior à sua solubilidade numa solução aquosa de  $\text{CaCl}_2$  0,1 mol/L.

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

**43. UFMS** Um estudante desejava preparar 1,0 L de uma solução contendo 0,015 mol de  $\text{NaCl}$  e 0,15 mol de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Sabendo, pelas regras de solubilidade, que o cloreto de  $\text{Pb}^{2+}$  é “insolúvel”, havia uma preocupação de que  $\text{PbCl}_2$  poderia se formar. Desse modo, é correto afirmar que

Dados:  $\text{PbCl}_2(s) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(aq) + 2\text{Cl}^-(aq)$

$$K_{ps} = [\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]^2 = 1,7 \times 10^{-5} \text{ a } 25^\circ\text{C}$$

- (01) o estudante poderia preparar tranquilamente a solução sem receio de haver precipitação de  $\text{PbCl}_2$ .
- (02) caso se tentasse preparar essa solução haveria formação de precipitado  $\text{PbCl}_2$ .
- (04) o estudante não teria como avaliar se haveria precipitação de  $\text{PbCl}_2$  com os dados fornecidos.
- (08) a solução que se formaria seria saturada.
- (16) a solução que se formaria seria supersaturada.

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.



Líquido	pH
Leite tipo C	7,0
Água de torneira	5,0
Água de mar	8,0
Refrigerante	3,0
Lágrima	7,0
Suco de laranja	4,0
Leite de magnésia	10,5

Com base nos dados da tabela, é correto afirmar:

- O refrigerante apresenta a menor concentração íons  $H^+$ .
- O leite tipo C e a lágrima apresentam concentração de hidroxila igual a  $1.10^{-7}$  mol/L.
- A água de mar é mais ácida do que a água de torneira.
- O leite tipo C é o mais indicado para corrigir a acidez estomacal.
- O suco de laranja é mais ácido do que o refrigerante.

**45. Unifor-CE** O íon ferro (III) em solução aquosa é hidrolisado, formando o hidróxido de ferro e a espécie Z.

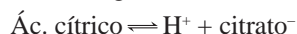


Quando se tem uma solução de ferro (III) em água, o pH da solução resultante e a espécie Z devem ser, respectivamente,

- menor que 7 e  $H^+$  (aq)
- menor que 7 e  $OH^-$  (aq)
- igual a 7 e  $H_2O$  (l)
- igual a 7 e  $H^+$  (aq)
- maior que 7 e  $OH^-$  (aq)

**46. UFR-RJ** De um extrato de um fungo — *Aspergillus niger* — foi recuperado o ácido cítrico, formado após o processo fermentativo promovido pelo fungo. Posteriormente, realizaram-se testes para avaliar a qualidade e o grau de pureza do ácido produzido, constatando-se que a solução diluída a 0,2 M teve 0,2% de ionização. Ao se fazer a leitura dessa solução em um potenciômetro, qual será o valor do pH?

Dados:  $\log 4 = 0,6$



**47. UFRJ** As concentrações de  $[H^+]$  e de  $[OH^-]$  típicas de algumas soluções encontradas em sua casa são apresentadas na tabela a seguir. Utilizando esses dados, responda aos dois itens abaixo.

	$[H^+]$ (mol/L)	$[OH^-]$ (mol/L)
Leite	$10^{-7}$	$10^{-7}$
Água de rejeito da lavanderia	$10^{-12}$	$10^{-2}$
Coca-Cola	$10^{-3}$	$10^{-11}$
Suco de tomate	$10^{-4}$	$10^{-10}$
Urina	$10^{-6}$	$10^{-8}$

- Determine o pH da Coca-Cola.
- Deseja-se neutralizar 100 litros de água de rejeito da lavanderia, contida em um tanque, pela adição de uma solução de 0,5 mol/L de ácido sulfúrico. Determine a quantidade (em litros) de solução ácida a ser utilizada.

**48. U. E. Maringá-PR** A partir dos dados a seguir, assinale o que for correto.

- I. Em água pura,  $[H_3O^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$  M.
- II. Em água pura,  $[H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-7}$  M.
- III.  $pH = -\log[H_3O^+]$ .
- IV. No ovo fresco,  $[H_3O^+] = 10^{-8}$  M.
- V. O pH do sangue humano é 7,4.
- VI. O pH da água do mar é 8,0.
- VII. O pOH da saliva humana durante o sono é 8,0.
- 01) O ovo fresco é básico.
- 02) O sangue humano é mais ácido do que a água do mar.
- 04) A saliva humana é mais ácida do que o ovo fresco.
- 08) O pOH do ovo fresco é 6,0.
- 16) A concentração de  $[OH^-]$  na saliva humana durante o sono é  $10^{-8}$  M.
- 32) A acidez no ovo fresco e na saliva humana durante o sono é a mesma, com concentração de  $[H_3O^+] = 10^{-8}$  M.

**49. Univali-SC** Pacientes com gastrite são desaconselhados a tomar sucos ácidos. A maioria dos sucos naturais de laranja tem pH ao redor de 4. Entretanto, a laranja *serra d'água* aparece como uma alternativa para esses pacientes, em virtude da sua menor acidez. Sabendo que uma amostra de suco de laranja *serra d'água* apresentou pH igual a 6, a concentração de  $(OH^-)$  nesse suco, respectivamente, é:

- a)  $10^{-8}$  mol/L
- b)  $10^{-10}$  mol/L
- c)  $10^{-7}$  mol/L
- d)  $10^{-6}$  mol/L
- e)  $10^{-4}$  mol/L

**50. Mackenzie-SP** Assinale, das misturas citadas, aquela que apresenta maior caráter básico.

- a) Leite de magnésia, pH = 10
- b) Suco de laranja, pH = 3,0
- c) Água do mar, pH = 8,0
- d) Leite de vaca, pH = 6,3
- e) Cafezinho, pH = 5,0

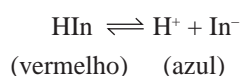
**51. Vunesp** Leia o seguinte trecho de um diálogo entre Dona Benta e seus netos, extraído de um dos memoráveis livros de Monteiro Lobato, "Serões de Dona Benta":

---

"— ... Toda matéria ácida tem a propriedade de tornar vermelho o papel de tornassol.  
 — ... A matéria básica não tem gosto ácido e nunca faz o papel de tornassol ficar vermelho...  
 — E os sais?  
 — Os sais são o produto da combinação dum ácido com uma base ...  
 — E de que cor os sais deixam o tornassol?  
 — Sempre da mesma cor. Não têm nenhum efeito sobre ele. ..."

---

- a) Explique como o papel de tornassol fica vermelho em meio ácido, sabendo que o equilíbrio para o indicador impregnado no papel pode ser representado como:



- b) Identifique uma parte do diálogo em que há um conceito químico errado. Justifique sua resposta.

**52. UEL-PR** A solubilidade do cloreto de prata é muito pequena e pode ser representada por



Considere que 10 mL de solução de nitrato de prata, de concentração igual a  $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ , são diluídos até o volume de 1,0 L, com água de torneira, a qual, devido aos processos de tratamento, contém íons cloreto (suponha a concentração destes íons igual a  $3,55 \times 10^{-4} \text{ g L}^{-1}$ ).

Dado: massa molar do cloro = 35,5 g

Com relação ao texto anterior, é correto afirmar:

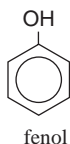
- A constante  $K_{ps}$  do cloreto de prata é dada pela expressão  $[\text{Ag}^+] + [\text{Cl}^-] = 1,7 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$ .
- Após a diluição da solução de nitrato de prata, a expressão  $[\text{Ag}^+] = [\text{Cl}^-] = \sqrt{1,7} \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$  é verdadeira.
- A concentração dos íons cloreto na solução diluída é maior que  $1,0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ .
- Após a diluição da solução de nitrato de prata, as concentrações dos íons prata e dos íons nitrato são iguais.
- Durante a diluição deve ocorrer precipitação de cloreto de prata.

**53. U. E. Ponta Grossa-PR** A uma solução saturada de cloreto de prata ( $\text{AgCl}_{(s)}$ ), em temperatura ambiente, cujo equilíbrio é representado pela equação  $\text{AgCl}_{(s)} \rightarrow \text{Ag}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$  foi adicionado ácido clorídrico ( $\text{HCl}_{(aq)}$ ), resultando um precipitado. Sobre este experimento, assinale o que for correto.

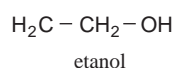
- A formação do precipitado se deve ao fato de que a adição de  $\text{HCl}_{(aq)}$  perturba o equilíbrio químico.
- A adição de  $\text{HCl}_{(aq)}$  aumenta a concentração de  $\text{Cl}^-$ , que é o íon comum ao equilíbrio, deslocando o equilíbrio para a esquerda.
- A adição de  $\text{HCl}_{(aq)}$  altera a constante do produto de solubilidade ( $K_s = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$ ), pois a concentração de  $\text{Ag}^+$  permanece constante.
- A adição de  $\text{HCl}_{(aq)}$  aumenta a concentração de  $\text{Cl}^-$ , acarretando diminuição da concentração de  $\text{Ag}^+$ , que precipita na forma de  $\text{AgCl}_{(aq)}$ .
- A adição de  $\text{HCl}_{(aq)}$  provoca a formação de precipitado, devido à alteração do pH do meio, pois a concentração de  $\text{AgCl}$  não se altera e, portanto, não afeta o equilíbrio.

**54. Puc-SP** Os frascos A, B, C e D apresentam soluções aquosas das seguintes substâncias:

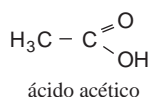
**FRASCO A**



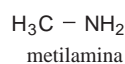
**FRASCO B**



**FRASCO C**



**FRASCO D**



Assinale a alternativa que apresenta corretamente o pH dessas soluções.

- |    | Frasco A | Frasco B | Frasco C | Frasco D |
|----|----------|----------|----------|----------|
| a) | pH = 7   | pH = 7   | pH = 7   | pH = 7   |
| b) | pH > 7   | pH > 7   | pH < 7   | pH > 7   |
| c) | pH > 7   | pH > 7   | pH > 7   | pH = 7   |
| d) | pH < 7   | pH = 7   | pH < 7   | pH > 7   |
| e) | pH < 7   | pH < 7   | pH < 7   | pH < 7   |

**55. Fuvest-SP** A tabela seguinte fornece dados sobre duas soluções aquosas de certo ácido monoprotico, HA, a 25 °C.

Solução	Concentração de HA (mol/L)	pH
1	1,0	3,0
2	$1,0 \times 10^{-2}$	4,0

Esses dados indicam que

- I. a concentração de íons  $H^+_{(aq)}$ , na solução 2, é dez vezes maior do que na solução 1.
- II. a solução 1 conduzirá melhor a corrente elétrica do que a solução 2.
- III. o pH da solução do ácido HA, a 25 °C, tenderá ao valor 7,0 quando a concentração de HA tender a zero, ou seja, quando a diluição tender ao infinito.

Dessas afirmações, apenas a

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e a II são corretas.
- e) II e a III são corretas.

**56. Fuvest-SP** Deseja-se distinguir, de maneira simples, as substâncias de cada um dos pares abaixo, utilizando-se os testes sugeridos do lado direito da tabela:

Par de substâncias	Teste
I) nitrato de sódio e bicarbonato de sódio	X) dissolução em água
II) cloreto de sódio e glicose	Y) pH de suas soluções aquosas
III) naftaleno e sacarose	Z) condutibilidade elétrica de suas soluções aquosas

As substâncias dos pares I, II e III podem ser distinguidas, utilizando-se, respectivamente, os testes:

- a) X, Y e Z
- b) X, Z e Y
- c) Z, X e Y
- d) Y, X e Z
- e) Y, Z e X

16



GABARITO

IMPRIMIR



[Voltar](#)

# EQUILÍBRIO IÔNICO DA ÁGUA (pH e pOH)

1



GABARITO

IMPRIMIR

1. A
2. D
3.  $2 + 4 + 16 = 22$
4. C
5. C
6. pH = 3 e pOH = 11
7. pH = 5. A solução será ácida.
8. D
9. D
10. D
11. E
12. A
13. D
14. E
15. B
16. E
17. D
18. E
19. A
20. B
21. a) No equilíbrio acima o  $\text{Cl}_2$  não pode ser considerado bactericida.  
A água potável possui pH em torno de 7, e nestas condições a  $[\text{Cl}_2]$  é pequena.  
b)  $K_c = \frac{[\text{ClO}^-][\text{H}^+]}{[\text{HClO}]}$   
c)  $K_c = 10^{-8} \text{ mol/l}$
22.  $2 + 4 + 16 = 22$
23.  $1 + 4 + 8 = 13$
24.  $4 + 8 + 32 = 44$
25. B
26. A
27. C
28. C
29.  $A_2 < A_3 < A_1$   
Pela tabela conclui-se que a amostra  $A_1$  é a mais ácida, já que os indicadores usados mostram as diferenças no grau de acidez das amostras.

30. C

31. C

32.  $02 + 04 + 32 = 38$ 

33. D

34. E

35. C

36. D

37. E

38.  $1 + 2 + 4 + 8 = 15$ 

39. E

40. D

41. F-V-V-F

42.  $1 + 2 = 3$ 43.  $2 + 16 = 18$ 

44. B

45. A

46.  $\text{pH} = 3,4$ 47. a)  $\text{pH} = 3$ 

b) Quantidade de mols de  $\text{OH}^-$  presentes em 100 litros de água de rejeito de lavadeira:  $100 \text{ L} \times 10^{-2} \text{ mol/L} = 1 \text{ mol}$ . Portanto é necessário 1 mol de  $\text{H}^+$  para neutralizar os 100 litros de água de rejeito. Como o ácido utilizado é diprótico, ele fornece 2 mols de  $\text{H}^+$  por mol de ácido. Conseqüentemente serão necessários 0,5 mol deste ácido, ou seja, 1 litro de solução ácida.

48.  $01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31$ 

49. A

50. A

51. a) Em meio ácido, a reação de ionização do  $\text{HIn}$  estará deslocada para a esquerda fazendo que o tornassol fique vermelho.

b) O último parágrafo não considera a hidrólise salina. Sais como acetato de sódio e cloreto de amônio deixam o meio alcalino (tornassol azul) e ácidos (tornassol vermelho).

52. E

53.  $01 + 02 + 08 = 11$ 

54. D

55. E

56. E



# PRODUTO DE SOLUBILIDADE, SOLUÇÃO TAMPÃO, EQUILÍBRIO HETEROGÊNEO, HIDRÓLISE SALINA



1. **Unifor-CE** Abaixo estão indicados os produtos de solubilidade, Kps, de alguns sais. Para uma mesma concentração do cátion, cerca de  $10^{-1}$  mol/L, desses sais o que requer **MAIOR** concentração do ânion para iniciar a precipitação numa solução aquosa contendo os cátions e ânions correspondentes é

Dados:  $K_{ps} = [\text{cátion}]^x [\text{ânion}]^y$ , dependendo do sal, x e y valem 1 ou 2

Kps (ordem de grandeza):

Cloreto de chumbo .....  $10^{-5}$

Carbonato de cálcio .....  $10^{-9}$

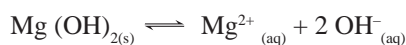
Fluoreto de cálcio .....  $10^{-11}$

Hidróxido de magnésio .....  $10^{-12}$

Carbonato de mercúrio (I) .....  $10^{-18}$

a)  $PbCl_2$       b)  $CaCO_3$       c)  $CaF_2$       d)  $Mg(OH)_2$       e)  $Hg_2CO_3$

2. **UFRN** O hidróxido de magnésio ( $Mg(OH)_2$ ) em suspensão é conhecido como leite de magnésia e utilizado como anti-ácido e laxante. A equação abaixo representa o equilíbrio da solução saturada de hidróxido de magnésio em água pura.



Se a solubilidade do hidróxido de magnésio em água pura, a  $25^\circ C$ , é igual a  $10^{-4}$  mol/L, o valor da constante do produto de solubilidade é:

a)  $10^{-4}$       b)  $10^{-12}$       c)  $4 \times 10^{-4}$       d)  $4 \times 10^{-12}$

3. **UFSE** Numa solução aquosa saturada de  $BaCrO_4$ , à temperatura ambiente, a concentração dos íons  $CrO_4^{2-}$  é

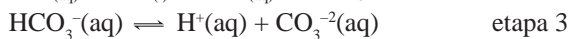
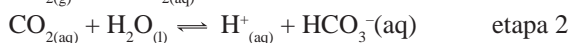
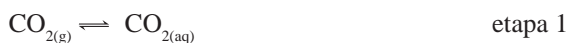
Dado:  $K_{ps}$  do  $BaCrO_4 = 1,0 \times 10^{-10}$

a)  $1,0 \times 10^{-5}$  mol/L  
b)  $1,0 \times 10^{-10}$  mol/L  
c)  $1,0 \times 10^{-15}$  mol/L  
d)  $1,0 \times 10^5$  mol/L  
e)  $1,0 \times 10^{10}$  mol/L



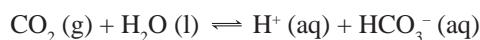
4. **UFRJ** Existem indícios geológicos de que, há, aproximadamente, 2 bilhões de anos atrás, a atmosfera primitiva da Terra era constituída de cerca de 35% (em volume) de dióxido de carbono (gás carbônico), o que tornava improvável o surgimento de vida na superfície do planeta. Todavia, o aparecimento dos moluscos com conchas nos oceanos veio a colaborar significativamente para diminuir esta concentração.

- a) Sabendo que as conchas dos moluscos são constituídas de carbonato de cálcio, escreva a equação global que representa as etapas reacionais de 1 a 4, relacionadas ao fenômeno acima.



- b) Explique como os moluscos com conchas participaram da diminuição da concentração do dióxido de carbono na atmosfera.

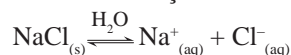
5. **Cefet-RJ** Nas bebidas gaseificadas existe o equilíbrio



Ao abrimos uma garrafa de cerveja ou refrigerante, à temperatura ambiente, vemos bolhas de gás se formarem. Isso ocorre porque,

- a) com a diminuição da pressão, o equilíbrio desloca-se para a direita, decompondo o  $\text{CO}_2$ .
- b) com a diminuição da pressão, o equilíbrio desloca-se para a esquerda, formando o  $\text{CO}_2$ .
- c) com o aumento da pressão, o equilíbrio desloca-se para a direita, decompondo o  $\text{CO}_2$ .
- d) com o aumento da pressão, o equilíbrio desloca-se para a esquerda, formando o  $\text{CO}_2$ .
- e) sobre o equilíbrio, não existe influência da pressão.

6. **U. F. Juiz de Fora-MG** Considere a dissolução do cloreto de sódio em água:



Assinale a opção que melhor descreve o que ocorre ao adicionarmos solução de HCl concentrado, no equilíbrio:

- a) haverá tendência de deslocamento do equilíbrio no sentido dos íons dissociados e nenhuma alteração no valor da constante de equilíbrio.
- b) haverá tendência de deslocamento do equilíbrio no sentido dos íons dissociados e aumento do valor da constante de equilíbrio.
- c) haverá tendência de deslocamento do equilíbrio no sentido de formação do sal não dissociado e nenhuma alteração no valor da constante de equilíbrio.
- d) haverá tendência de deslocamento do equilíbrio no sentido de formação do sal não dissociado e diminuição do valor da constante de equilíbrio.

7. **Unifor-CE** A  $[\text{OH}^-]$  de uma solução aquosa que contém  $[\text{Mg}^{2+}] = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ , no limite de precipitação o  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , é

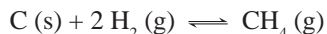
Dado:  $K_{ps}$  do hidróxido de magnésio =  $6,4 \times 10^{-12}$

- a)  $4,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$
- b)  $6,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$
- c)  $8,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$
- d)  $6,4 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$
- e)  $6,4 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$

8. **Unifor-CE** Dentre as misturas abaixo, a única que pode ser utilizada com a finalidade de manter o pH de um meio aquoso praticamente constante (solução tampão) é a mistura de água com

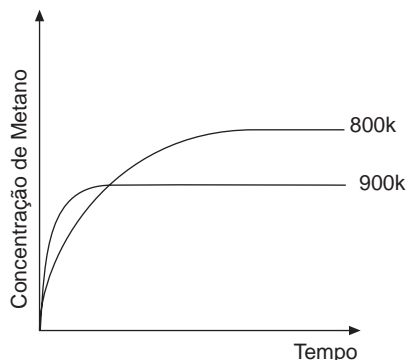
- a) cloreto de hidrogênio.
- b) ácido acético e acetato de sódio.
- c) hidróxido de sódio.
- d) soro fisiológico.
- e) cloreto de sódio e acetato de sódio.

9. UFMG Num recipiente fechado, de volume constante, hidrogênio gasoso reagiu com excesso de carbono sólido, finamente dividido, formando gás metano, como descrito na equação



Essa reação foi realizada em duas temperaturas, 800 e 900 K, e, em ambos os casos, a concentração de metano foi monitorada, desde o início do processo, até um certo tempo após o equilíbrio ter sido atingido.

O gráfico apresenta os resultados desse experimento.



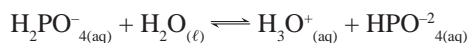
Considerando-se essas informações, é **CORRETO** afirmar que

- a adição de mais carbono, após o sistema atingir o equilíbrio, favorece a formação de mais gás metano.
- a reação de formação do metano é exotérmica.
- o número de moléculas de metano formadas é igual ao número de moléculas de hidrogênio consumidas na reação.
- o resfriamento do sistema em equilíbrio de 900 K para 800 K provoca uma diminuição da concentração de metano.

10. UFF-RJ Em presença de íons em solução e de sólido pouco solúvel formado por esses íons, o produto de solubilidade expressa o equilíbrio entre os íons e o sólido. A uma dada temperatura tal solução encontra-se saturada em relação às espécies que formam o sólido. Para a substância  $\text{M(OH)}_2$  de  $K_{ps}$  igual a  $1,4 \times 10^{-14}$  em que M representa um metal, assegura-se:

- A mudança de acidez não afeta a solubilidade de  $\text{M(OH)}_2$ , pois, o sistema se encontra em equilíbrio.
- A adição de  $\text{HCl}$  0,10 M faz aumentar a solubilidade do composto  $\text{M(OH)}_2$ .
- A adição de  $\text{NaOH}$  0,10 M faz com que a posição de equilíbrio se desloque para a direita.
- A adição de  $\text{H}^+$  diminui a solubilidade de  $\text{M(OH)}_2$ .
- A adição de  $\text{M}^{2+}$  aumenta a solubilidade de  $\text{M(OH)}_2$ .

11. UFMA O pH do sangue humano é controlado por vários sistemas tamponantes, sendo um deles a reação



Sabendo-se que o pH normal do sangue é 7,4, calcule a razão aproximada  $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] / [\text{HPO}_4^{2-}]$

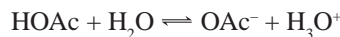
Dados:  $\text{pK}_a = 7,2$ ;  $\sqrt[5]{10} \approx 1,58$

- 0,20
- 1,58
- 0,63
- 0,79
- 3,16



12. E. F. E. Itajubá-MG Em alguns países da Europa a fluoretação das águas de abastecimento produzem uma concentração final de íons fluoreto de  $5 \times 10^{-5}$  mol/L. Em geral, as águas européias são consideradas “duras”, ou seja, possuem uma concentração significativa de íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ . Se o  $K_{ps}$  do  $\text{CaF}_2$  é igual a  $4,0 \times 10^{-11}$ , qual a concentração máxima de  $\text{Ca}^{2+}$  que pode existir nestas águas sem que ocorra precipitação durante o processo acima citado?

13. PUC-RJ Seja uma solução de ácido acético (HOAc), que se dissocia conforme a seguinte reação:



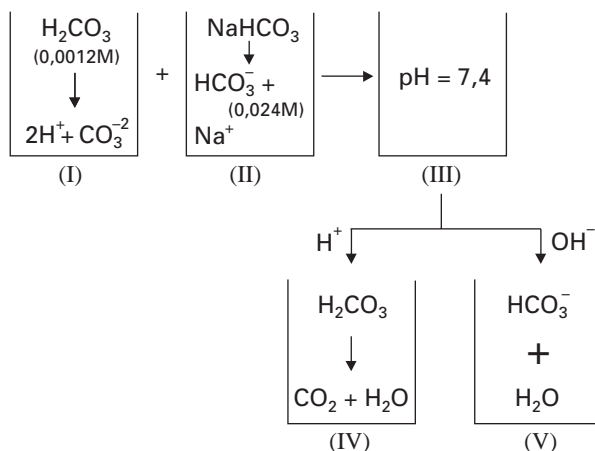
Considere as afirmativas abaixo:

- A reação seria deslocada para a direita quando da adição de HCl.
- Seria formada uma solução tampão pela adição de acetato de sódio.
- Seu grau de dissociação aumentaria pela adição de água.
- O aumento da pressão de argônio não deslocaria o equilíbrio do sistema.

Escolha a opção correta:

- Todas as afirmativas são verdadeiras.
- São verdadeiras as afirmativas II e III.
- São verdadeiras as afirmativas I, III e IV.
- São verdadeiras as afirmativas II, III e IV.
- Apenas a afirmativa IV é verdadeira.

14. U. F. Juiz de Fora-MG As soluções aquosas (I) e (II) foram misturadas, obtendo uma nova solução (III) cujo pH = 7,4. À solução (III) pode-se adicionar íons  $\text{H}^+$ , ou íons  $\text{OH}^-$  que o pH permanece inalterado. As espécies químicas que se formam após a adição dos íons  $\text{H}^+$  ou  $\text{OH}^-$  estão descritas nos recipientes (IV) e (V).



O processo de mistura ocorrido no recipiente (III) pode ser classificado como:

- reação de decomposição.
- solução tampão.
- reação entre um ácido forte e uma base forte.
- solução saturada.



# PRODUTO DE SOLUBILIDADE, SOLUÇÃO TAMPÃO, EQUILÍBRIO HETEROGÊNEO, HIDRÓLISE SALINA

1



GABARITO

1. A
2. D
3. A
4. a)  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Ca}^{+2}(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{CaCO}_3(\text{s})$   
b) Com a formação de carbonato de cálcio e equilíbrio da reação d item a é deslocado para a direita, implicando na diminuição da concentração de dióxido de carbono atmosférico,  $\text{CO}_2(\text{g})$ .
5. B
6. C
7. C
8. B
9. B
10. B
11. C
12.  $[\text{Ca}^{+2}] = 1,6 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$
13. D
14. B

IMPRIMIR

[Voltar](#)

# RADIOATIVIDADE

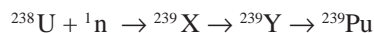
## 1. U.Católica-GO Lê-se no *Bhagavad-Gita*, épico sagrado da cultura hindu:

"Se o brilho de mil sóis  
Explodir um dia no céu  
Será como o esplendor do Todo Poderoso...  
Serei então a Morte, o destruidor dos mundos"

O trecho do poema anterior pode ser lembrado quando se vêem as imagens da explosão da bomba atômica lançada no dia 6 de agosto de 1945, contra a cidade de Hiroshima. Era uma bomba de urânio, chamada de *Little boy*, com potência correspondente a 13.000 toneladas de TNT, provocando a morte imediata de 70.000 pessoas e a destruição de 10 km<sup>2</sup> da cidade. Três dias depois, em 9 de agosto, uma segunda bomba, dessa vez de plutônio, foi lançada em Nagasaki. *Fat man*, correspondia a 23.000 toneladas de TNT, matando imediatamente, 45.000 pessoas e destruindo uma área de 5 km<sup>2</sup>.

Sobre esses fatos, pode-se afirmar como verdadeiro ou falso:

- ( ) "o brilho de mil sóis" e o poder de destruir o mundo, a que se refere o poema, pode ser relacionado à enorme quantidade de energia liberada nos processos de formação de núcleos atômicos. No caso das bombas de Hiroshima e Nagasaki, essa energia era proveniente da fusão dos núcleos dos átomos de urânio e plutônio.
- ( ) o urânio natural é constituído basicamente por 2 isótopos:  $^{238}_{92}\text{U}$  (99,3%) e  $^{235}_{92}\text{U}$  (0,7%). Como apenas o núcleo do  $^{235}_{92}\text{U}$  é físsil, para produzir a bomba de Hiroshima, fez-se enorme esforço a fim de se obter quantidade suficiente desse isótopo. O processo chamado de 'enriquecimento do urânio' fundamenta-se no fato de que, por terem números diferentes de partículas no núcleo, esses átomos apresentam densidades diferentes. Dessa forma, observa-se que o  $^{235}_{92}\text{U}$ , tendo menor quantidade de nêutrons, é o menos denso dos dois isótopos.
- ( ) uma das fontes naturais de urânio é o  $\text{UF}_6$ . Essa substância sublima-se à temperatura de 56 °C. Portanto, à temperatura ambiente, o hexafluoreto de urânio é uma substância líquida.
- ( ) o plutônio, utilizado na bomba de Nagasaki, foi descoberto em 1940, durante as pesquisas com enriquecimento do urânio. É produzido a partir do bombardeamento de núcleos de  $^{238}\text{U}$ , na seguinte sequência de reações:



Observa-se que X e Y possuem número de massa igual ao do plutônio. Ou seja, X e Y são, na realidade, isótopos do plutônio.

- ( ) as usinas nucleares utilizam-se do calor liberado pelas reações nucleares para produzir vapor. Esse vapor movimenta uma turbina, gerando energia elétrica. Nesse processo, geralmente, utiliza-se água pesada. A água pesada difere da água comum por apresentar dois átomos de deutério ligados covalentemente a um átomo de oxigênio.
- ( ) a produção de energia por fissão nuclear compromete o meio ambiente. Os resíduos radioativos gerados durante o funcionamento de uma usina nuclear devem ser convenientemente armazenados, pois sua radioatividade residual representa um grande risco. Por exemplo, o  $^{90}_{38}\text{Sr}$ , um desses resíduos, possui meia-vida de 29 anos. Isso significa que, somente depois de decorridos 58 anos, todo o  $^{90}_{38}\text{Sr}$  produzido em uma usina deixará de ser radioativo.





2



GABARITO

IMPRIMIR

2. **U.Católica-DF** A radioatividade é um fenômeno natural descoberto em 1896 por Henri Becquerel, analisando minérios de urânio como a pitchblenda  $[K_2UO_2(SO_4)_2]$ . Atualmente vários elementos naturais, não radioativos, podem tornar-se radioativos artificiais como o cério, iodo, cobalto, entre outros. A radioatividade é um fenômeno proveniente da instabilidade nuclear. Sobre o assunto acima, escreva V ou F, conforme as afirmativas abaixo sejam verdadeiras ou falsas.

- ( ) Os elementos radioativos surgiram em 1896.  
( ) Ao se transformar em cátion ou ânion o elemento natural torna-se radioativo.  
( ) A partícula  $\alpha$  (alfa) por ser mais pesada do que a  $\beta$  (beta) possui menos poder de penetração.  
( ) A meia-vida do urânio vale, aproximadamente, 4,5 milhões de anos. Isto significa que daqui a aproximadamente 4,5 milhões de anos não existirão mais átomos de urânio.  
( ) Após a emissão de uma partícula  $\alpha$  (alfa) e duas partículas  $\beta$  (beta), o átomo radioativo transforma-se em seu isótopo estável.

3. **UECE** Suponha um nuclídeo radioativo de número atômico 90 e cujo número de massa seja 232. Suponha ainda que o referido nuclídeo emita sucessivamente uma partícula  $\alpha$  seguida de duas emissões  $\beta$  e novamente uma emissão  $\alpha$ . Ao final, o átomo que encerra esta série de emissões terá em seu núcleo:

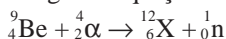
- a) 136 nêutrons  
b) 138 nêutrons  
c) 86 prótons  
d) 90 prótons

4. **UFPI** Na indústria nuclear os trabalhadores utilizam a regra prática de que a radioatividade de qualquer amostra toma-se inofensiva após dez meias-vidas. Indique a fração que permanecerá após este período:

- a) 0,098%  
b) 0,195%  
c) 0,391%  
d) 1,12%  
e) 3,13%

5. **UFR-RJ** O elemento radioativo  ${}_{90}\text{Th}^{232}$  emitiu três partículas alfa ( $\alpha$ ) e uma partícula beta ( $\beta$ ). Qual o número de prótons, nêutrons e elétrons do átomo final?

6. **PUC-RJ** A primeira transmutação artificial foi realizada por Rutherford em 1919, como expressa a seguinte equação:



Assinale a opção que indica o elemento X:

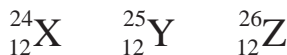
- a) Li  
b) C  
c) Mg  
d) F  
e) Ar

7. **U. F. Santa Maria-RS** O cobalto  ${}^{60}_{27}\text{Co}$ , utilizado em radioterapia, no tratamento do câncer, reage emitindo uma partícula  $\beta$  e, com isso, transforma-se em:

- a)  ${}^{61}_{27}\text{Co}$   
b)  ${}^{59}_{27}\text{Co}$   
c)  ${}^{60}_{28}\text{Ni}$   
d)  ${}^{64}_{28}\text{Ni}$   
e)  ${}^{56}_{25}\text{Mn}$

8. **U. E. Maringá-PR** Sobre as representações químicas a seguir, assinale o que for correto.

- 01) Representam o mesmo elemento químico.  
02) Contêm o mesmo número de prótons e nêutrons.  
04) Se representassem um mesmo elemento químico e fossem encontrados na natureza na proporção de 80% — 10% — 10%, respectivamente, a massa atômica desse elemento seria 24,3.  
08) Se o elemento X pudesse formar um composto com o ânion nitrato, ele seria representado por  $\text{XNO}_3$ .  
16) O elemento X pode ser transformado em Y pela emissão de uma partícula  $\beta$ .





9. **UEL-PR** Considere os isótopos radioativos dos elementos químicos V, W, X, Y e Z e as informações a seguir.

V é um gás nobre que, ao emitir uma partícula  $\alpha$ , resulta em W.

W também emite partícula  $\alpha$ , resultando em X.

X emite partícula  $\beta$ , resultando em Y.

Y emite partícula  $\beta$ , resultando em Z.

Com base nessas informações, é **incorreto** afirmar:

- a) X pertence ao grupo 14 da classificação periódica.
- b) X é mais eletronegativo que Z.
- c) V, W, X, Y e Z estão no mesmo período da classificação periódica.
- d) W e Z pertencem ao mesmo grupo da classificação periódica.
- e) X, Y e Z têm o mesmo número de massa.

10. **Vunesp** O decaimento radioativo é uma propriedade do núcleo atômico, sendo evidência da instabilidade do núcleo. No acidente de Chernobyl, houve a contaminação com diversos radionuclídeos sendo o mais nocivo o  $^{90}_{38}\text{Sr}$ , meia-vida de 28,5 anos, que sofre decaimento para  $^{90}_{39}\text{Y}$ . No acidente de Goiânia, a contaminação foi com  $^{137}_{55}\text{Cs}$ , meia-vida 30,1 anos, que decai para  $^{137}_{56}\text{Ba}$ . Para os radionuclídeos  $^{90}_{38}\text{Sr}$  e  $^{137}_{55}\text{Cs}$ , é correto afirmar que

- a) são emissores  $^4_2\alpha$ .
- b) são emissores  $^0_{-1}\beta$ .
- c) são emissores  $^2_1\text{H}$ .
- d) são emissores  $^1_0\text{n}$ .
- e) são emissores  $^2_1\text{D}$ .

11. **Fei-SP** Uma amostra de 64 g de um elemento radioativo, de constante de radioatividade igual a  $1/90 \text{ dias}^{-1}$ , ficou reduzida a 8 g após 50 dias. A sua meia-vida e sua vida média são iguais, respectivamente, a:

- a) 45 dias e 28 dias
- b) 45 dias e 50 dias
- c) 16 dias e 16 horas e 90 dias
- d) 45 dias e 90 dias
- e) 16 dias e 40 minutos e 90 dias

12. **Unicamp-SP** Em 1946 a Química forneceu as bases científicas para a datação de artefatos arqueológicos, usando o  $^{14}\text{C}$ . Esse isótopo é produzido na atmosfera pela ação da radiação cósmica sobre o nitrogênio, sendo posteriormente transformado em dióxido de carbono. Os vegetais absorvem o dióxido de carbono e, através da cadeia alimentar, a proporção de  $^{14}\text{C}$  nos organismos vivos mantém-se constante. Quando o organismo morre, a proporção de  $^{14}\text{C}$  nele presente diminui, já que, em função do tempo, se transforma novamente em  $^{14}\text{N}$ . Sabe-se que, a cada período de 5730 anos, a quantidade de  $^{14}\text{C}$  reduz-se à metade.

- a) Qual o nome do processo natural pelo qual os vegetais incorporam o carbono?
- b) Poderia um artefato de madeira, cujo teor determinado de  $^{14}\text{C}$  corresponde a 25% daquele presente nos organismos vivos, ser oriundo de uma árvore cortada no período do Antigo Egito (3200 a.C. a 2300 a.C.)? Justifique.
- c) Se o  $^{14}\text{C}$  e o  $^{14}\text{N}$  são elementos diferentes que possuem o mesmo número de massa, aponte uma característica que os distingue.

13. **UEMS** Sobre as reações nucleares, é correto afirmar que:

- I. Quando um átomo emite partículas  $\alpha$ , seu número atômico cresce 2 unidades.
  - II. Quando um núcleo emite uma partícula  $\beta$ , seu número de massa não se altera.
  - III. Para a equação nuclear,  $^{27}_{13}\text{Al} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{27}_{12}\text{Mg} + \text{X}$ , a partícula X é um próton.
- a) somente a I está correta.
  - b) II e III estão corretas.
  - c) I e III estão corretas.
  - d) Somente a III está correta.
  - e) Todas estão corretas.



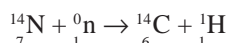


14. UFMT Na observação dos fatos da história da ciência, um em especial chama a atenção por sua sutileza: Leonardo da Vinci (1452-1519) percebeu, quase três séculos antes de Daniel Rutherford, que o ar não era uma substância pura e que era consumido tanto na combustão, quanto na respiração, ressaltando a natureza íntima desses dois processos: *aonde uma chama não pode viver, nenhum animal que respira vive.*

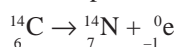
(Texto adaptado da Revista *Química Nova na Escola* nº 5, Maio 1997)

Sobre o elemento químico nitrogênio e sobre as substâncias que ele constitui, julgue os itens como verdadeiros ou falsos.

- ( ) O nitrogênio é um elemento químico representativo, não metálico, que possui número atômico 14,0, número de massa 7 e configuração eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^3$ .
- ( ) Pela ação dos raios em dias de tempestade ou nos motores de combustão interna, o nitrogênio combina-se com o oxigênio, formando o monóxido de nitrogênio que, sob intensa radiação solar, é reduzido a  $\text{NO}_2$ .
- ( ) Na atmosfera, átomos de nitrogênio bombardeados por nêutrons provenientes de raios cósmicos se transformam em carbono 14, segundo a equação:

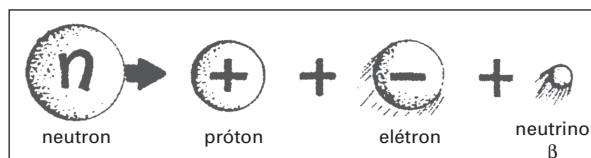


- ( ) O isótopo  ${}^{14}\text{C}$  do elemento químico carbono se incorpora à cadeia trófica através da fotossíntese e, com uma meia-vida de aproximadamente 5600 anos, se transforma em  ${}^{14}\text{N}$  por emissão beta:

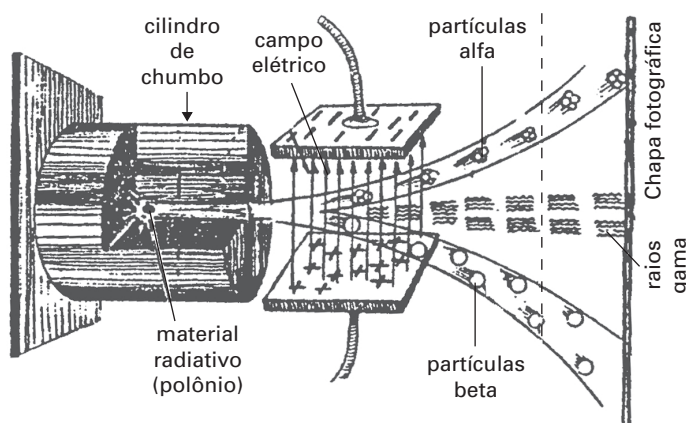


15. UEGO Em 1897, Marie Sklodowska Curie chegou à conclusão de que a radioatividade é um fenômeno atômico. Uma amostra radioativa pode emitir as seguintes partículas: *alfa* ( $\alpha$ ), *beta* ( $\beta$ ) e *gama* ( $\gamma$ ). Em 1900, Becquerel observou que um elemento químico, ao emitir radiações, produzia outros elementos químicos.

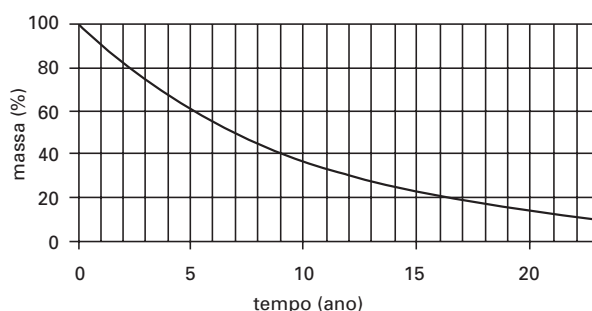
- ( ) O elemento tório de massa atômica 232 e número atômico 90 ao emitir 2 partículas alfa se transformou em um elemento X de  $A = 224$  e  $Z = 86$ .
- ( ) Na seguinte transformação atômica  ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{206}_{82}\text{Pb}$ , ocorreram 8 emissões de partículas  $\alpha$  e 4  $\beta$ .
- ( ) Um material tem meia-vida de 12 horas. Partindo de 200 g desse material, após 4 dias restarão 12,5 g de massa de átomos radioativos.
- ( ) Admite-se que partícula  $\beta$  deve ser formada pela desintegração do nêutron. O esquema abaixo mostra corretamente a formação da partícula *beta*.



- ( ) Os três tipos de emissões radioativas principais, representados por  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , poderão ser separados por um campo elétrico. De acordo com a ilustração a seguir as partículas alfa têm carga negativa e a partícula *beta* tem carga positiva.



16. UFRN Com base no gráfico abaixo, estime o tempo necessário para que 20% do isótopo  ${}_Z^AX^A$  se desintegrem:



- a) 20 anos      b) 16 anos      c) 7,5 anos      d) 2 anos

**Instruções:** Para responder às questões de números 17 e 18 considere as informações que seguem.

17. UFSE O isótopo radioativo potássio-40 é útil para a determinação da idade de rochas, pois é bem distribuído nas rochas e tem meia-vida de 1 300 milhões de anos. O potássio-40 decai a argônio. A idade de uma rocha pode ser conhecida determinando-se as quantidades de argônio e de potássio presentes em uma amostra de rocha. A quantidade de argônio informa quanto de potássio decaiu; a quantidade total de argônio e potássio informa, então, quanto de potássio estava presente quando a rocha se formou.

Uma equação que representa o decaimento do potássio é

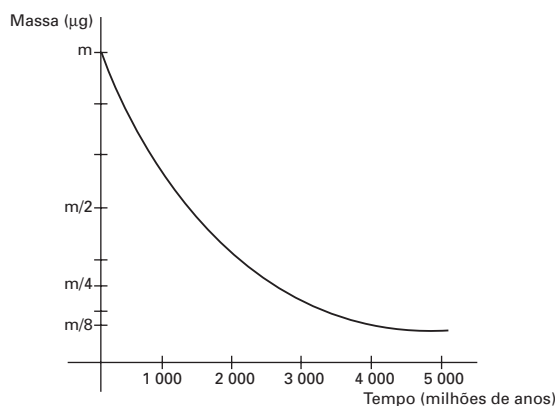


onde  ${}_1^0\text{e}$  é um pósitron (mesma massa do elétron, mas carga positiva).

Sabendo que no núcleo não há pósitrons, e que a emissão de pósitron pode ser considerada como o resultado da conversão de um próton a nêutron ( ${}_1^1\text{H} \rightarrow {}_0^1\text{n} + {}_1^0\text{e}$ ), o número de massa y, do argônio deve ser

- a) 41      b) 40      c) 39      d) 22      e) 21

18. UFSE Considere o gráfico da variação da massa de  ${}_{19}^{40}\text{K}$  em função do tempo.



A idade de uma rocha, em anos, que apresenta hoje 100 μg de  ${}_{19}^{40}\text{K}$  e 500 μg de  ${}_{18}^y\text{Ar}$  é aproximadamente de:

- a)  $3,0 \times 10^8$   
b)  $7,8 \times 10^8$   
c)  $2,6 \times 10^9$   
d)  $3,3 \times 10^9$   
e)  $5,8 \times 10^9$

Dado:  $1 \mu\text{g} = 1 \times 10^{-6}\text{g}$

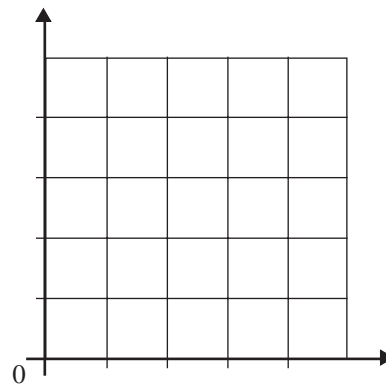
## TABELA PERIÓDICA<sup>2</sup>



- ( ) A amostra de uma planta fossilizada que apresenta teor de  ${}^6\text{C}^{14}$  igual a 25% daquele encontrado em um vegetal vivo, apresenta a idade de 11200 anos.

**25. Fuvest-SP** Para diagnósticos de anomalias da glândula tireóide, por cintilografia, deve ser introduzido, no paciente, iodeto de sódio, em que o ânion iodeto é proveniente de um radioisótopo do iodo (número atômico 53 e número de massa 131). A meia-vida efetiva desse isótopo (tempo que decorre para que metade da quantidade do isótopo deixe de estar presente na glândula) é de aproximadamente 5 dias.

- O radioisótopo em questão emite radiação  $\beta^-$ . O elemento formado nessa emissão é  $_{52}\text{Te}$ ,  $^{127}\text{I}$  ou  $_{54}\text{Xe}$ ? Justifique. Escreva a equação nuclear correspondente.
- Suponha que a quantidade inicial do isótopo na glândula (no tempo zero) seja de 1,000  $\mu\text{g}$  e se reduza, após certo tempo, para 0,125  $\mu\text{g}$ . Com base nessas informações, trace a curva que dá a quantidade do radioisótopo na glândula em função do tempo, utilizando o quadriculado a seguir e colocando os valores nas coordenadas adequadamente escolhidas.

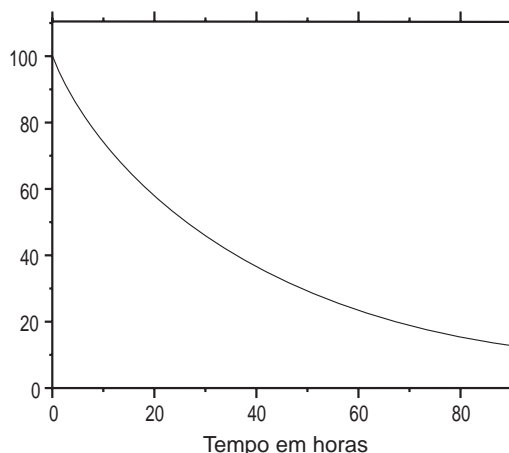


**26. Vunesp** A Tomografia PET permite obter imagens do corpo humano com maiores detalhes, e menor exposição à radiação, do que as técnicas tomográficas atualmente em uso.

A técnica PET utiliza compostos marcados com  $^{11}_6\text{C}$ . Este isótopo emite um pósitron,  $^{0}_{+1}\beta$ , formando um novo núcleo, em um processo com tempo de meia-vida de 20,4 minutos. O pósitron emitido captura rapidamente um elétron,  $^{0}_{-1}\beta$ , e se aniquila, emitindo energia na forma de radiação gama.

- Escreva a equação nuclear balanceada que representa a reação que leva à emissão do pósitron. O núcleo formado no processo é do elemento B ( $Z = 5$ ), C ( $Z = 6$ ), N ( $Z = 7$ ) ou O ( $Z = 8$ )?
- Determine por quanto tempo uma amostra de  $^{11}_6\text{C}$  pode ser usada, até que sua atividade radioativa se reduza a 25% de seu valor inicial.

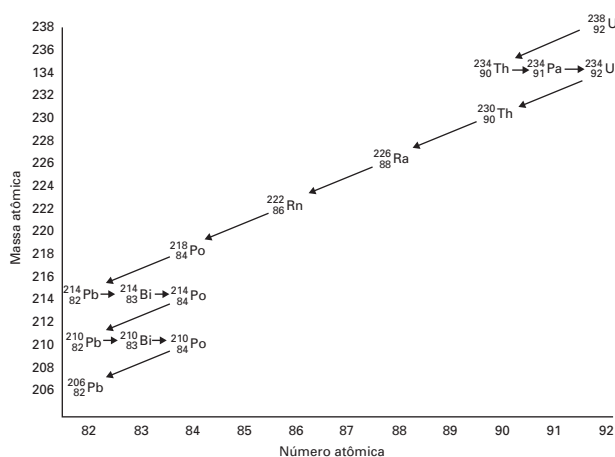
**27. Unicamp-SP** Entre o doping e o desempenho do atleta, quais são os limites? Um certo “bloqueador”, usado no tratamento de asma, é uma das substâncias proibidas pelo Comitê Olímpico Internacional (COI), já que provoca um aumento de massa muscular e diminuição de gordura. A concentração dessa substância no organismo pode ser monitorada através da análise de amostras de urina coletadas ao longo do tempo de uma investigação. O gráfico mostra a quantidade do “bloqueador” contida em amostras da urina de um indivíduo, coletadas periodicamente durante 90 horas



após a ingestão da substância. Este comportamento é válido também para além das 90 horas. Na escala de quantidade, o valor 100 deve ser entendido como sendo a quantidade observada num tempo inicial considerado arbitrariamente zero.

- Depois de quanto tempo a quantidade eliminada corresponderá a 1/4 do valor inicial, ou seja, duas meias vidas de residência da substância no organismo?
- Suponha que o doping para esta substância seja considerado positivo para valores acima de  $1,0 \times 10^{-6} \text{ g/mL}$  de urina (1 micrograma por mililitro) no momento da competição. Numa amostra coletada 120 horas após a competição, foram encontrados 15 microgramas de “bloqueador” em 150 mL de urina de um atleta. Se o teste fosse realizado em amostra coletada logo após a competição, o resultado seria positivo ou negativo? Justifique.

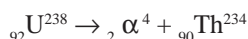
28. UFGO Observe o gráfico, a seguir, que representa a sequência de decaimento radioativo do urânio ao chumbo:



Nesse gráfico,

- ( ) Pb, Bi e Po são isótopos de massa 214.
- ( ) estão representados dois isótopos radioativos do chumbo (Pb).
- ( ) o urânio decai a tório por emissão de radiação  $\alpha$ .
- ( ) o radônio (Rn), um gás nobre, não é radioativo.

29. UEMS O lixo nuclear é um problema ambiental para a humanidade desde o final do século XX, pois os produtos da fissão formam uma mistura radioativa muito complexa e de difícil separação. Considerando o seguinte processo de desintegração com rendimento de 100%:



quantas toneladas de  ${}_{90}\text{Th}^{234}$  serão formadas a partir de 55 toneladas de  ${}_{92}\text{U}^{238}$ ?

- a) 55,7 toneladas.
- b) 55,9 toneladas.
- c) 56,2 toneladas.
- d) 53,8 toneladas.
- e) 54,1 toneladas.

30. UFMS A idade de Oetzi foi determinada pela datação por carbono-14. A partir do momento de sua morte, Oetzi começou a perder carbono-14 a uma taxa relacionada à meia-vida deste isótopo. Sabendo que a meia-vida  ${}^{14}\text{C}$  = 5600 anos e que a quantidade de carbono-14 encontrada foi de aproximadamente 5,19 ppb, a idade aproximada de Oetzi, em anos, está no intervalo entre

- a) 4800 e 6100.
- b) 1000 e 2800.
- c) 7200 e 9100.
- d) 10000 e 11200.
- e) 2900 e 3900.

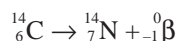
31. UFMS A respeito da radioatividade, é correto afirmar que

- (01) se a meia-vida do polônio é três minutos, após nove minutos uma amostra desse nuclídeo reduzir-se-á a  $\frac{1}{9}$  da sua massa inicial.
- (02) as radiações emitidas por um átomo são diferentes para o átomo combinado e não combinado.
- (04) os raios alfa ( $\alpha$ ) são íons lítio ( $\text{Li}^+$ ) emitidos por núcleos de átomos radioativos, os raios beta ( $\beta$ ) são elétrons emitidos pelos núcleos radioativos e os raios gama ( $\gamma$ ) são ondas eletromagnéticas semelhantes aos raios X.
- (08) quando um elemento emite um raio alfa, o seu número atômico decresce três unidades e o seu número de massa decresce cinco unidades.
- (16) quanto ao poder de penetração das radiações, a ordem é  $\gamma > \beta > \alpha$ .
- (32) quando um átomo **X**, de número atômico **Z** e número de massa **A**, emite um raio beta, forma-se um átomo **Y**. Assim **X** e **Y** são isóbaros.

Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.



32. U. Alfenas-MG Os cientistas descobriram que, com a mesma velocidade com que o carbono 14 se forma na alta atmosfera, ele se desintegra segundo a reação



Desse modo, como ele se forma e se desintegra com a mesma velocidade, sua porcentagem no planeta permanece constante, sendo exatamente a mesma na atmosfera e em todos os seres vivos, (10 ppb). Ao examinar múmias, ossos fósseis e outros achados arqueológicos compostos por restos de seres vivos os cientistas encontraram neles teores menores que 10 ppb, o que tornou possível determinar-se a idade do material utilizado. Com base nessas informações, uma amostra de carvão mineral, originado pelo soterramento de gigantescas árvores, foi analisada e revelou conter 12,5% de carbono 14 existente na atmosfera. Há quanto tempo foram soterradas essas árvores? Considere o tempo de meia vida do carbono 14 como sendo igual a 5600 anos.

- a) 28300 anos. d) 16800 anos.  
b) 20200 anos. e) 18000 anos.  
c) 10540 anos.

33. Cefet-RJ Quanto mais cedo o paciente usar altas doses de radiação beta, maior será a possibilidade de atrasar ou até mesmo de frear o avanço da esclerose múltipla, segundo pesquisa publicada no *New England Journal of Medicine*, em setembro de 2000. Sendo assim podemos imaginar o Bi-210 como uma possível alternativa para o tratamento da esclerose múltipla. Se, após 1 hora, a radiação do Bi-210 diminui para 12,5% do valor inicial, a sua meia-vida é de

- a) 20 minutos. d) 50 minutos.  
b) 30 minutos. e) 60 minutos.  
c) 40 minutos.

34. E. F. E. Itajubá-MG As emissões de radioisótopos como  ${}^{60}\text{Co}$  (cobalto 60),  ${}^{90}\text{Sr}$  (estrôncio 90),  ${}^{131}\text{I}$  (iodo 131) e  ${}^{137}\text{Cs}$  (césio 137) são usados na radioterapia de tumores malignos (câncer) ou em exames médicos de tomografia. A “meia-vida” é o intervalo de tempo necessário para a desintegração da metade da massa de qualquer amostra do radioisótopo. Usando a tabela, calcule o tempo necessário para que a radioatividade de cada isótopo seja reduzida a 12,5% da atividade inicial.

Isótopo	Meia-vida
${}^{60}\text{Co}$	5,26 anos
${}^{90}\text{Sr}$	28,8 anos
${}^{131}\text{I}$	8,06 dias
${}^{137}\text{Cs}$	30 anos

35. UESC-BA Em 1896, Henri Becquerel verificou que o composto de urânio, sulfato de potássio e uranila,  $\text{K}_2\text{UO}_2(\text{SO}_4)_2$ , causava impressões numa chapa fotográfica e ionizava gases. Considerando-se as informações, os conhecimentos sobre radioatividade, e sabendo-se que o período de semidesintegração do  ${}^{238}_{92}\text{U}$  é de  $4,5 \cdot 10^9$  anos, pode-se afirmar:

- a) O sulfato de potássio e uranila é um composto molecular.  
b) O  ${}^{238}_{92}\text{U}$ , ao emitir partículas  $\beta$ , transforma-se em  ${}^{234}_{90}\text{Th}$ .  
c) A experiência de Henri Becquerel evidencia a emissão de radiação pelo urânio.  
d) Uma amostra de 2,0g de  ${}^{238}_{92}\text{U}$  perde toda atividade radioativa em  $4,5 \cdot 10^9$  anos.  
e) Um radionuclídeo, ao emitir uma partícula  $\alpha$ , tem o número atômico aumentado em duas unidades e o número de massa, em quatro unidades.

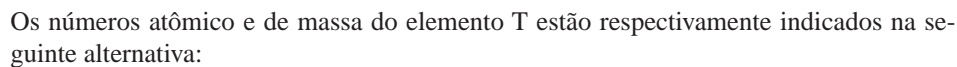
36. F. M. Triângulo Mineiro-MG Na medicina, a aplicação dos radioisótopos tem uso em diagnósticos e na terapêutica. Para diagnóstico da doença, o paciente recebe uma injeção ou dose oral contendo um radioisótopo de vida curta e fraca radioatividade, que se acumula em um determinado órgão ou tecido. Por ser radioativo, o radioisótopo pode ser detectado, sendo possível fazer o mapeamento do órgão que se supõe doente.

O radioisótopo utilizado para detectar câncer de pele é o fósforo  $-32$  [ ${}^{32}\text{P}$ ], cuja meia vida vale 14 dias. Se um hospital possui uma amostra de 40 g desse isótopo, após 56 dias restará uma massa de

- a) 1,25. b) 5,00. c) 6,25. d) 2,50. e) 3,25.



**TABELA PERIÓDICA<sup>2</sup>**



- 38. UFRJ** A concentração de carbono 14 nos seres vivos e na atmosfera é de 10 ppb (partes por bilhão). Esta concentração é mantida constante graças às reações nucleares representadas a seguir, que ocorrem com a mesma velocidade.



10

- Identifique as partículas X e Y.
- Calcule a meia-vida do carbono 14.



# GABARITO

IMPRIMIR

**Voltar**



# RADIOATIVIDADE

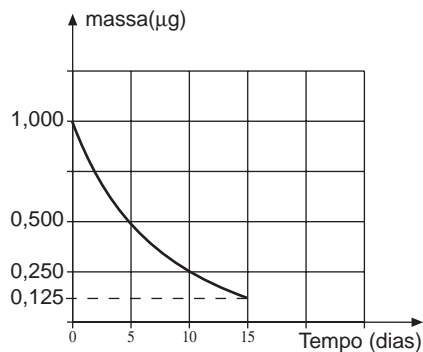
1

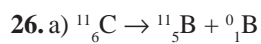


GABARITO

IMPRIMIR

1. F-V-F-F-V-F
2. F-F-V-F-F
3. A
4. A
5. 85 prótons, 85 elétrons e 135 nêutrons.
6. B
7. C
8.  $01 + 04 = 05$
9. B
10. B
11. C
12. a) O processo natural de incorporação de carbono pelos vegetais e a fotossíntese.  
b) Cálculo do número de anos em que a árvore está morta:  
 $100 \times {}^{14}\text{C} \text{ 5730 anos } 50\% {}^{14}\text{C} \text{ 5730 anos } 25\% {}^{14}\text{C}$   
Passaram-se 11460 anos. Considerando que estamos no ano 2000 d.C., isso corresponde a 9460 a.C.  
Portanto, a árvore não é oriunda do Antigo Egito (3200 a 2300 a.C.)  
c) As espécies diferem no número de prótons  ${}^{14}_6\text{C}$   ${}^{14}_7\text{N}$
13. B
14. F-F-V-V
15. V-F-F-F-F
16. D
17. B
18. D
19. Escândio
20. D
21. C
22. 16
23. B
24. F V F F F V
25. a)  ${}^{131}_{59}\text{I} \rightarrow {}^0_{-1}\text{B} + {}^{131}_{54}\text{X}$   
Portanto o elemento formado será o  ${}^{131}_{54}\text{Xe}$   
b) A curva será





b)  $100\% \xrightarrow{20,4 \text{ min}} 50\% \xrightarrow{20,4 \text{ min}} 25\%$

O tempo total decorrido é 40,8 minutos

27. a) 60 horas

b)  $1,6 \cdot 10^{-6} \text{ g}$  “β-bloqueador” • Positivo  
ml urina

28. F-V-V-F

29. E

30. A

31.  $16 + 32 = 48$

32. D

33. A

34.  $^{60}\text{Co} = 15,78 \text{ anos}$  /  $^{90}\text{Sr} = 86,4 \text{ anos}$  /  $^{131}\text{I} = 24,18 \text{ dias}$  /  $^{137}\text{Cs} = 90 \text{ anos}$

35. C

36. D

37. B

38. a) X = próton

Y = partículas beta

b) 5 600 anos

