



## Revisão 03 – Química

**01 - (Fuvest)** Apesar de a África ser considerada o berço das civilizações e existirem indícios de conhecimentos elementares de Química no sul do continente cerca de 100.000 anos atrás, os conhecimentos químicos ensinados são eurocentristas. Entretanto, uma das grandes contribuições para o estudo de reatividade química é atribuída ao químico egípcio Ahmed Hassan Zewail, agraciado com o prêmio Nobel em 1999 por seus estudos de reações químicas usando uma técnica conhecida como espectroscopia de femtossegundos. Essa técnica possibilita identificar espécies com tempo de vida curto utilizando pulsos de laser com duração de  $10^{-15}$  s.

Essa contribuição é relevante para o estudo de reações químicas, pois

- a) todos os processos químicos são extremamente rápidos e não podem ser estudados por técnicas que não sejam em femtossegundos.
- b) as reações químicas podem passar por espécies instáveis e com pouco tempo de vida.
- c) o tempo existente para analisar os produtos de uma reação depende apenas da quantidade de produtos formada.
- d) permite entender como reagentes específicos se comportam frente a processos reacionais que são extremamente lentos.
- e) apenas com uma técnica tão rápida é possível analisar o grau de pureza dos reagentes isolados.

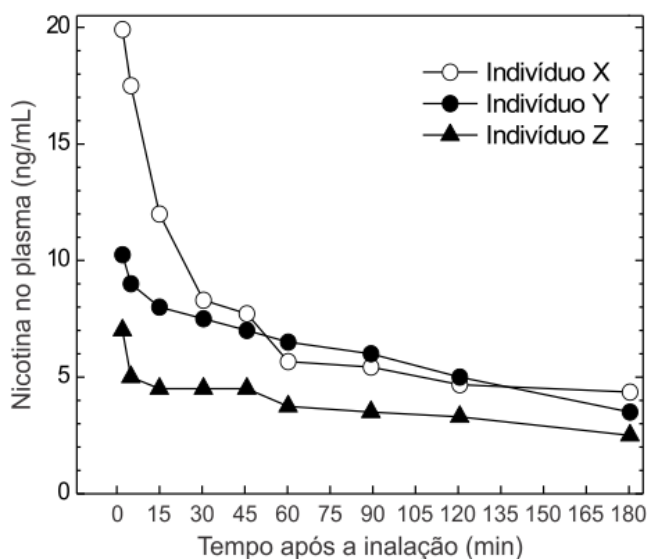
**02 - (Ufpr)** A losartana, um remédio para hipertensão arterial, é transformada no organismo num derivado carboxilado que possui atividade farmacológica maior do que o próprio medicamento. Pesquisas têm evidenciado que a enzima CYP3A4 (citocromo P450 3A4) catalisa essa reação química. A respeito do assunto, considere as seguintes afirmativas:

- 1. Há consumo de CYP3A4 no decorrer da reação.
- 2. A losartana e o CYP3A4 são reagentes da reação.
- 3. O CYP3A4 diminui a energia de ativação da reação.
- 4. O estado de equilíbrio da reação é alterado pelo CYP3A4 no sentido de formar mais derivado carboxilado.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

**03 - (Unicamp)** Os cigarros eletrônicos, de modo geral, contêm uma cápsula com uma solução líquida de nicotina e aromatizantes que são vaporizados e posteriormente inalados pelo usuário. Apesar de as propagandas afirmarem que a concentração de substâncias tóxicas nos cigarros eletrônicos é menor, a principal substância causadora da dependência, a nicotina, está presente em grande parte desses produtos. A nicotina é inicialmente absorvida e, em seguida, metabolizada no organismo. Após um período, a diminuição de sua concentração no plasma sanguíneo faz com que o usuário sinta a necessidade da inalação de uma nova dose. O gráfico abaixo mostra a concentração de nicotina no plasma sanguíneo de três indivíduos, em função do tempo, após utilização de um cigarro eletrônico, aspirando a mesma dosagem da substância.



Com base nessas informações, pode-se inferir que, para o período de estudo, a velocidade de absorção da nicotina é

- maior para o indivíduo X e a velocidade média de metabolização é menor para o indivíduo Y.
- maior para o indivíduo X e a velocidade média de metabolização é menor para o indivíduo Z.
- menor para o indivíduo Z e a velocidade média de metabolização é maior para o indivíduo Y.
- menor para o indivíduo Z e a velocidade média de metabolização é menor para o indivíduo X.

**04 - (Fuvest)** Um estudante (FV), intrigado com a escala de pH entre 0 e 14, perguntou a um sistema de inteligência artificial (IA) sobre a possibilidade de existirem valores negativos de pH, conforme descrito na figura:

**FV** Existe pH negativo?

**IA** Sim, é possível existir pH negativo em soluções altamente básicas, onde a concentração de íons hidrogênio é extremamente baixa e a concentração de íons hidroxila é muito alta. Nesses casos, o pH é calculado como logaritmo negativo da concentração de íons hidrogênio em relação ao ponto neutro de pH 7.

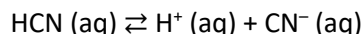
A resposta fornecida pelo sistema de inteligência artificial está

- errada, pois pH negativo refere-se à concentração de  $H^+$  maior que 1 mol/L, resultando em um valor de pH menor que zero.
- correta, pois pH negativo refere-se à concentração de  $OH^-$  maior que 1 mol/L, resultando em um valor de pH menor que zero.
- correta, assim como é possível existir pH maior que 14 em soluções com concentração de  $H^+$  maior que 14 mol/L.
- errada, pois a escala de pH é fixa entre 0 e 14, independentemente da concentração de  $H^+$ .
- correta, pois o pH tende a diminuir e tornar-se negativo em soluções com concentração de íons  $H^+$  extremamente baixa.

**05 - (Albert Einstein)** O pH do suco de maçã varia de 2,9 a 3,3 e o pH do suco de cenoura varia de 4,9 a 5,3. A partir dessas informações, afirma-se que o suco de maçã, em relação ao suco de cenoura, é, em média,

- 1.000 vezes mais ácido.
- 100 vezes mais ácido.
- 10 vezes mais ácido.
- 100 vezes mais alcalino.
- 1.000 vezes mais alcalino.

**06 -** (Unesp) Quando cianeto de hidrogênio, um gás extremamente tóxico, é borbulhado em água, ocorre a produção de uma solução aquosa de ácido cianídrico, que se ioniza conforme a equação:



Uma solução aquosa 0,2 mol/L de ácido cianídrico apresenta pH = 5 na temperatura de 25 °C. A partir desse dado, pode-se estimar o valor da constante  $K_a$  desse ácido nessa temperatura. Esse valor é, aproximadamente,

- a)  $1 \times 10^{-10}$ .
- b)  $2 \times 10^{-1}$ .
- c)  $5 \times 10^{-10}$ .
- d)  $2 \times 10^{-5}$ .
- e)  $5 \times 10^{-1}$ .

**07 -** (Pucpr) Leia o excerto a seguir, retirado do Portal Tech Mundo: [www.techmundo.com.br](http://www.techmundo.com.br)

### Como os fogos de artifício funcionam?

[...]

#### A resposta química

Não é nenhum mistério que o ingrediente principal da maioria dos explosivos é a pólvora, descoberta pelos chineses há mais de um milênio — a receita mais antiga em um registro oficial é de 1044 d.C.

De acordo com Smith, os ingredientes da pólvora continuam os mesmos há séculos: uma mistura de 75% de nitrato de potássio, 15% de carvão e 10% de enxofre. Com essa combinação é possível criar fogos básicos ou poderosos.

Ao acender um fogo de artifício, o enxofre derreterá quando chegar a 112,8 graus, levando o nitrato de potássio e o carvão a entrarem em processo de combustão. Essa resposta química gerará uma grande quantidade de energia e gás que, ao escaparem por um pequeno orifício, causam a reação que já conhecemos.

[...]

Para aumentar os brilhos e flashes luminosos, são usados metais como alumínio, magnésio e titânio, que produzem faíscas brancas. Já o ferro emite faíscas douradas, enquanto alguns tipos de carvão emitem laranja e vermelho.

Diferentes elementos químicos produzem diferentes cores, como o bário que emite verde quando é aquecido. Mas é possível usar diversas outras cores, por exemplo, o estrôncio, com a cor vermelha e o cobre, com azul.

Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/ciencia/231171-fogos-artificio-funcionam.htm> Acesso 09/07/2022

Dados:

Mg (Z = 12; Grupo 2; terceiro período da Tabela Periódica)

Ba (Z = 56; Grupo 2; sexto período da Tabela Periódica)

Ti (Z = 22; Grupo 4; quarto período da Tabela Periódica)

Cu (Z = 29; Grupo 11; quarto período da Tabela Periódica)

Após a leitura do texto e de acordo com os conceitos químicos sobre o tema, assinale a alternativa CORRETA.

a) O enxofre, de fórmula molecular  $\text{S}_8$ , na forma sólida, possui duas formas alotrópicas conhecidas, a rômica e a monoclinica, sendo que a monoclinica é a forma alotrópica mais estável.

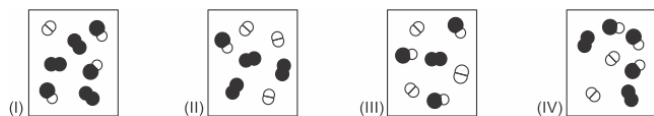
b) Na configuração eletrônica do íon férrico ( $\text{Fe}^{3+}$ ), pode-se afirmar que este íon apresenta o subnível d com todos os orbitais totalmente preenchidos.

c) O nitrato de potássio ( $\text{KNO}_3$ ) é um sal que apresenta ligações covalentes e ligações iônicas em sua estrutura química. Quando solubilizado em água, produz soluções que apresentam caráter neutro (a 25°C e 1 atm, pH=7).

d) Sabendo que a primeira energia de ionização do elemento químico Magnésio é 737,75 kJ/mol, é possível afirmar que a primeira energia de ionização do elemento químico bário seja superior ao valor anteriormente apresentado.

e) Tanto o elemento titânio, quanto o elemento cobre são classificados como elementos de transição interna, uma vez que o elétron diferenciador desses elementos se encontra no subnível f.

**08 - (Ita)** Os seguintes diagramas representam diferentes estados de equilíbrio de uma reação exotérmica do tipo  $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2 AB(g)$ .



Assinale a opção que contém a afirmação CORRETA.

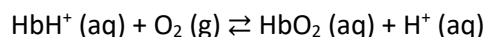
- Se a constante de equilíbrio da reação,  $K_c$ , em uma determinada temperatura, é igual a 3, apenas o diagrama (I) representa o sistema no equilíbrio.
- Os diagramas (II) e (IV) podem representar a situação da reação em equilíbrio em duas temperaturas diferentes, com  $T_{II} > T_{IV}$ .
- Se todos os diagramas representam a reação em equilíbrio, o diagrama (III) representa a reação com a menor constante de equilíbrio.
- Se a pressão for reduzida à metade pela duplicação do volume, em temperatura constante, os diagramas (II) e (III) representam a reação em equilíbrio para o estado inicial e final, respectivamente, desse processo, com  $V_{II} = 2V_{III}$ .
- Se cada símbolo que representa uma molécula nos diagramas equivale a 0,20 mol e se o volume do recipiente é 1,0 L, a constante de equilíbrio da reação representada pelo diagrama (I) é 0,5.

**09 - (Pucgo)** Os sais são compostos que podem ser formados juntamente com a água na reação de um ácido com uma base de Arrhenius. A família dos sais é muito grande e bastante diversificada. Ela pode ser dividida em sais neutros, ácidos e básicos, como o cloreto de sódio, o bicarbonato de sódio e cloreto de ferro (III), respectivamente.

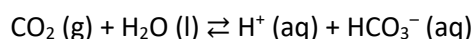
Acerca de soluções aquosas preparadas separadamente com o cloreto de sódio, o bicarbonato de sódio, o carbonato de sódio e o cloreto de ferro (III), estime o potencial hidrogeniônico e assinale a única alternativa correta?

- Cloreto de sódio  $pH < 7$ , bicarbonato de sódio  $pH < 7$ , carbonato de sódio  $pH > 7$  e cloreto de ferro (III)  $pH > 7$ .
- Cloreto de sódio  $pH = 7$ , bicarbonato de sódio  $pH > 7$ , carbonato de sódio  $pH > 7$  e cloreto de ferro (III)  $pH < 7$ .
- Cloreto de sódio  $pH < 7$ , bicarbonato de sódio  $pH > 7$ , carbonato de sódio  $pH < 7$  e cloreto de ferro (III)  $pH < 7$ .
- Cloreto de sódio  $pH = 7$ , bicarbonato de sódio  $pH < 7$ , carbonato de sódio  $pH < 7$  e cloreto de ferro (III)  $pH > 7$ .

**10 - (Fuvest)** O processo de transporte de  $O_2$  para a respiração pode ser entendido como um processo de equilíbrio químico entre a hemoglobina (Hb) e o  $O_2$ . A Hb é uma proteína do sangue responsável pelo transporte do  $O_2$  que também pode existir na forma protonada como  $HbH^+$ . Dependendo da concentração de  $CO_2$ , podem ocorrer a alcalose ou a acidose respiratória. A ligação do oxigênio com a  $HbH^+$  gera a forma oxigenada ( $HbO_2$ ), como pode ser representado pela equação química simplificada.



O dióxido de carbono liberado na respiração pode alterar esse equilíbrio devido à formação de ácido carbônico, representado pela equação:



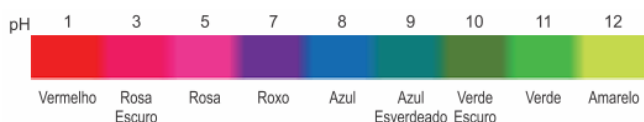
Com base nessas informações, é correto afirmar:

- Nos pulmões, onde a concentração de oxigênio é mais elevada, a forma de hemoglobina favorecida é a protonada.
- Nos tecidos humanos, onde é consumido  $O_2$  pelo metabolismo, a forma de hemoglobina favorecida é a  $HbO_2$ .
- Quando uma pessoa expira mais depressa que o normal, a concentração de dióxido de carbono no seu sangue diminui e, nessas situações, a forma de hemoglobina favorecida é a forma protonada.
- Nos tecidos humanos, onde é liberado dióxido de carbono produzido pelo metabolismo, a forma de hemoglobina favorecida é a forma protonada.
- Nos tecidos humanos, onde é liberado dióxido de carbono produzido pelo metabolismo, a forma de hemoglobina favorecida é a  $HbO_2$ .

**11 - (Fuvest)** A obra “Rosa e Azul”, também conhecida como “As Meninas Cahen d’Anvers”, é uma pintura a óleo de Pierre-Auguste Renoir.



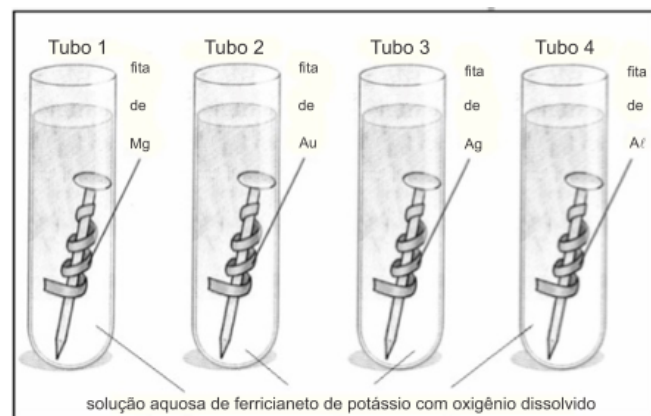
Numa aula de artes, solicitou-se aos alunos que fizessem uma releitura dessa obra utilizando uma “tinta” preparada com extrato de repolho roxo. Esse extrato fica rosa em valores de pH menores que 5 e azul em valores próximos a 8, conforme figura a seguir, que mostra a cor da solução em diferentes valores de pH.



Com base no exposto, qual das alternativas apresenta compostos ou produtos que poderiam ser usados para preparar uma “tinta” rosa/vermelha e uma azul/verde empregando o extrato de repolho roxo?

- Rosa/Vermelha: Açúcar. Azul/Verde: Sal de cozinha.
- Rosa/Vermelha: Sal de cozinha. Azul/Verde: Bicarbonato de sódio.
- Rosa/Vermelha: Bicarbonato de sódio. Azul/Verde: Vinagre.
- Rosa/Vermelha: Açúcar. Azul/Verde: Soda cáustica.
- Rosa/Vermelha: Suco de limão. Azul/Verde: Bicarbonato de sódio.

**12 - (Espcex)** Durante o curso de formação, um dos experimentos de investigação realizados pelos alunos da EsPCEx, utilizando o conceito de proteção por meio de ânodo de sacrifício, consiste em polir quatro pregos de ferro, envolver cada um deles com uma fita metálica de diferentes metais e mergulhá-los em uma solução aquosa de ferricianeto de potássio com oxigênio dissolvido. O ferricianeto de potássio é um sal que, em meio aquoso, atua como um indicador de corrosão do ferro, pois adquire coloração azul na presença de íons de ferro. O experimento está representado na imagem abaixo:



Adaptado de: USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. *Química*. 12. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2009, v. 2, p. 296.

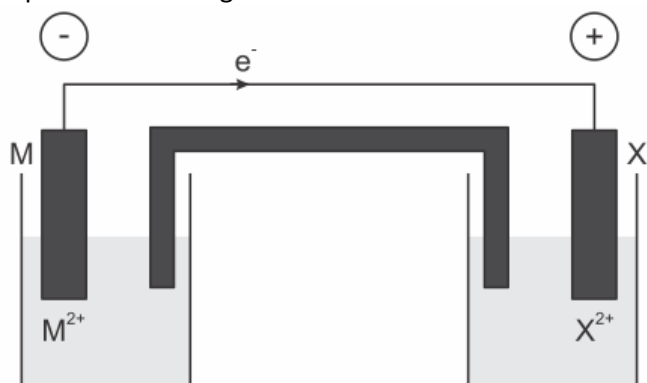
Dados:

Potenciais padrão de redução	E° (T = 298,18 K)
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{s})$	E° = -2,37 V
$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}(\text{s})$	E° = +1,50 V
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	E° = +0,80 V
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}(\text{s})$	E° = -1,67 V
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$	E° = -0,44 V
$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$	E° = +0,40 V

Considerando as informações apresentadas, após certo tempo, surgirá coloração azul apenas nos tubos

- 1 e 2.
- 1 e 3.
- 3 e 4.
- 2 e 3.
- 1 e 4.

**13 - (Uea)** O esquema de uma pilha de Daniel é representado na figura.



O polo negativo da pilha é denominado \_\_\_\_\_ e o metal de seu eletrodo \_\_\_\_\_ elétrons. Essa reação é denominada \_\_\_\_\_.

As lacunas são preenchidas, respectivamente, por:

- ânodo; perde; oxidação.
- cátodo; perde; redução.
- ânodo; perde; redução.
- ânodo; ganha; oxidação.
- cátodo; ganha; oxidação.

**14 - (Unesp)** O sistema Li/MnO<sub>2</sub> é o exemplo mais representativo das pilhas primárias (de uso único) de lítio.



Essas pilhas empregam eletrólitos dissolvidos em solventes não aquosos, em recipientes selados.

O processo de descarga dessa pilha envolve a reação  $4 \text{Li} + \text{MnO}_2 \rightarrow 2 \text{Li}_2\text{O} + \text{Mn}$ .

Essa pilha fornece uma diferença de potencial (voltagem) em torno de 3,0 V à temperatura ambiente, mas mostra excelente desempenho em temperaturas superiores.

A grande vantagem das pilhas à base de lítio é a ausência de metais pesados reconhecidamente danosos ao meio ambiente, como mercúrio, cádmio e chumbo. Porém, os perigos relativos à pilha Li/MnO<sub>2</sub> são de outra natureza, estando relacionados ao seu descarte e reciclagem. Após a corrosão do invólucro externo, é liberado o solvente não aquoso, inflamável e tóxico. O lítio metálico não reagido, em contato com água e umidade do ar, desprende calor e gás inflamável (hidrogênio), podendo levar à ignição do produto descartado. Por isso, a presença de voltagem residual nesse resíduo é um problema, pois significa a presença de lítio metálico.

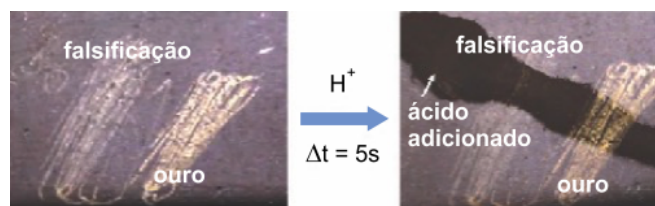
As características listadas para a pilha de lítio tornam a disposição final inadequada e até mesmo a reciclagem uma operação de risco, pela possibilidade de fogo e explosão.

(Jéssica Frontino Paulino et al. "Processamento de pilhas Li/MnO<sub>2</sub> usadas". Quim. Nova, vol. 30, 2007. Adaptado.)

Para tornar a reciclagem dessa pilha mais segura, o ideal seria o seu descarregamento completo antes do descarte, evitando assim a

- evaporação do solvente inflamável.
- redução do lítio metálico pelo oxigênio do ar.
- reação do óxido de lítio com a água.
- oxidação do lítio metálico pela água.
- interação da umidade do ar com o solvente inflamável.

**15 - (Fuvest)** No processo de compra e venda de artigos de ouro, é comum testar os objetos para verificar se eles realmente são feitos de ouro ou se são alguma falsificação feita com metais menos nobres. Esse teste pode ser feito adicionando um pequeno volume de ácido forte concentrado às raspas do objeto a ser testado, conforme figura a seguir. Caso o objeto seja feito com ouro, as raspas permanecem visíveis, enquanto as raspas de falsificações são dissolvidas.



**Note e adote:**

$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}^0$	$E^\circ = -2,37 \text{ V}$
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}^0$	$E^\circ = -1,67 \text{ V}$
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^0$	$E^\circ = -0,44 \text{ V}$
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	$E^\circ = 0,00 \text{ V}$
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pt}^0$	$E^\circ = +1,20 \text{ V}$
$\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}^0$	$E^\circ = +1,50 \text{ V}$
$\text{F}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{F}^-$	$E^\circ = +2,87 \text{ V}$

Considerando apenas o potencial de redução padrão, qual das alternativas apresenta um material que poderia gerar um falso positivo para o objeto de ouro no teste descrito?

- Mg.
- Al.
- Fe.
- Pt.
- F<sub>2</sub>.



**16 - (Ufrpr)** Peças de cobre recobertas por filme de chumbo, oriundas de resíduos industriais, devem ser tratadas. Para tanto, o chumbo deve ser removido por meio de corrosão com uma solução oxidante, sem atacar a parte de cobre. A tabela a seguir apresenta os dados eletroquímicos de alguns reagentes disponíveis para o tratamento, além de dados do cobre e do chumbo:

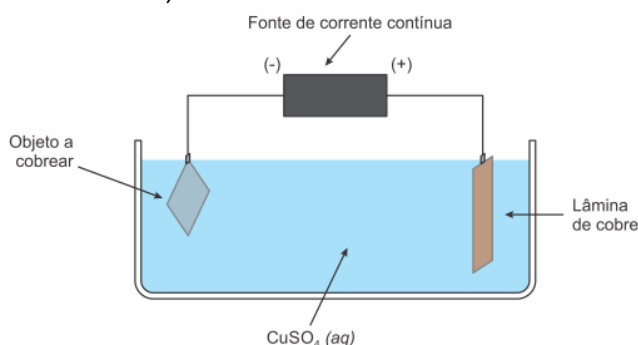
Semirreação de redução	E° / V
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} (\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+} (\text{aq})$	+0,11
$\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu} (\text{s})$	+0,34
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 (\text{s})$	0,00
$[\text{IrCl}_6]^{2-} (\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow [\text{IrCl}_6]^{3-} (\text{aq})$	+0,87
$\text{Ni}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni} (\text{s})$	-0,26
$\text{Pb}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb} (\text{s})$	-0,13
$\text{Zn}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn} (\text{s})$	-0,76

Considerando as informações apresentadas, os agentes oxidantes que corroerão somente o chumbo das peças são:

- $\text{Ni}^{2+} (\text{aq})$  e  $\text{Zn}^{2+} (\text{aq})$ .
- $\text{Zn}^{2+} (\text{aq})$  e  $[\text{IrCl}_6]^{2-} (\text{aq})$ .
- $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} (\text{aq})$  e  $\text{H}^+ (\text{aq})$ .
- $[\text{IrCl}_6]^{2-} (\text{aq})$ ,  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} (\text{aq})$  e  $\text{H}^{2+} (\text{aq})$ .
- $\text{Ni}^{2+} (\text{aq})$ ,  $\text{Zn}^{2+} (\text{aq})$ ,  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} (\text{aq})$  e  $\text{H}^+ (\text{aq})$ .

**17 - (Albert Einstein)** Um estudante resolveu cobrear um objeto de aço inoxidável por meio da deposição eletrolítica de uma camada de cobre metálico sobre o objeto. Para isso, montou a cuba eletrolítica ilustrada a seguir e a deixou funcionando durante 80 minutos sob corrente elétrica constante de 200 mA.

Dado:  $\text{Cu} = 63,5$ .



Considerando que a constante de Faraday (F) é igual a 96500 C/mol, estima-se que a massa de cobre metálico depositada no objeto de aço inoxidável nesse processo foi, aproximadamente,

- 0,005 g.
- 0,01 g.
- 0,5 g.
- 0,2 g.
- 0,3 g.

**18 - (Ufjf)** Quando uma reação de oxirredução ocorre podemos perceber a transferência de elétrons entre as espécies químicas envolvidas na reação. Observe os seguintes potenciais padrão de redução.

Semirreação	E° red(V)
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0,771
$\text{Ce}^{4+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+}$	1,440
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}^0$	-0,76
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}^0$	0,34
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}^0$	0,80

Com base nos potenciais fornecidos acima, é possível verificar que:

- a reação  $2\text{Ag}^+ + \text{Cu}^0 \rightleftharpoons 2\text{Ag}^0 + \text{Cu}^{2+}$  é espontânea.
- uma lâmina de zinco metálico em contato com uma solução de sulfato de cobre não levará ao desgaste da lâmina de zinco.
- o melhor agente redutor é o Ce.
- o  $\text{Fe}^{3+}$  recebe elétrons mais facilmente do que o  $\text{Ce}^{4+}$ .
- a reação  $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$  não é espontânea.

**19 - (Unip)** Muitos animais que vivem em regiões frias e ficam expostos a temperaturas negativas suportam naturalmente as adversidades desse tipo de clima. Uma das substâncias responsáveis por tal fenômeno é o glicerol, composto orgânico produzido por esses animais e um dos responsáveis por permitir a vida nessas regiões.

O glicerol atua no organismo desses seres vivos dificultando a nucleação dos cristais de gelo e ainda, provocando, nos fluidos corporais,

- o aumento da pressão de vapor.
- a diminuição da pressão osmótica.
- o aumento do ponto de fusão.
- a diminuição do ponto de congelamento.
- a diminuição do ponto de ebulição.

**20 - (Utfpr)** A água é um recurso fundamental para a vida na Terra e sua importância se estende a muitos aspectos, incluindo o desenvolvimento econômico e a saúde humana, pois beber água contaminada pode levar a doenças e infecções graves. Na biologia, a água é um componente essencial das células e é necessária para muitos processos metabólicos, como a fotossíntese e a respiração celular. Nos setores econômicos, a água é usada, por exemplo, na agricultura, na indústria e na geração de energia elétrica. Na química, ela é considerada um solvente universal, o que significa que muitas substâncias podem ser dissolvidas nela, permitindo que reações químicas importantes ocorram em soluções aquosas.

Em relação a este tema, escolha a alternativa correta.

- a) A autoionização da água é um processo químico importante a ser considerado nas unidades de tratamento de água, visto que pode diminuir consideravelmente o seu pH.
- b) A teoria ácido-base de Bronsted-Lowry pode ser aplicada somente a sistemas aquosos.
- c) As forças de London são as interações intermoleculares mais fortes na água, sendo responsáveis pelo seu alto ponto de ebulição.
- d) Em condições normais, soluções salinas apresentam temperaturas de ebulição mais altas do que a temperatura de ebulição da água.
- e) Uma solução aquosa de sacarose pode ser usada para gerar corrente elétrica.

**21 - (Fatec)** O sal e o **açúcar** são agentes **conservantes** utilizados em produtos que consumimos.

A conservação pelo uso do açúcar é empregada em frutas ao preparar geleias, conservas e cristalizações. Em alta concentração, esse composto possui efeito desidratante, pois ocasiona aumento da pressão **osmótica** no interior da fruta, o que dificulta o desenvolvimento de bactérias, bolores e leveduras.

Do mesmo modo, soluções com altas concentrações salinas fazem os micro-organismos presentes morrerem por **desidratação**. Este processo é conhecido por salga ou **salmoura** e é eficiente do ponto de vista microbiológico, porém não evita a degradação química. Em alguns alimentos, como na carne seca, com o passar do tempo, ocorrem reações de **oxidação** das gorduras que conferem sabor de ranço ao alimento.

<<https://tinyurl.com/3mbdv42>>. Acesso em: 05.03.2023.  
Adaptado.

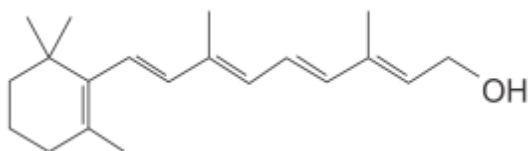
De acordo com o texto, é correto afirmar que, quando entram em contato com soluções cujas concentrações salinas são altas, os micro-organismos

- a) perdem água por osmose, pois o meio externo é hipertônico.
- b) perdem água por osmose, pois o meio externo é hipotônico.
- c) perdem água por difusão, pois o meio externo é hipertônico.
- d) ganham água por difusão, pois o meio externo é hipotônico.
- e) ganham água por difusão, pois o meio externo é hipertônico.

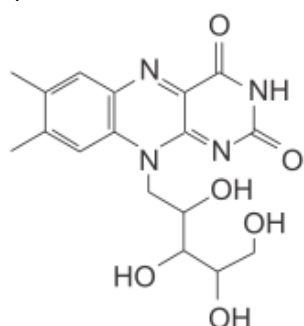


**22 -** (Fuvest) Olestra é uma gordura artificial com sabor parecido ao do óleo vegetal. Essa substância não é metabolizada pelo organismo humano e, portanto, pode ser usada em dietas de emagrecimento. Seu uso, no entanto, é controverso. Por ser uma molécula semelhante à gordura, ela interage com vitaminas lipossolúveis, transportando-as para fora do organismo, o que pode levar à deficiência destas. Dentre as vitaminas apresentadas, assinale qual delas teria a sua absorção menos prejudicada com a ingestão exagerada de alimentos à base de olestra.

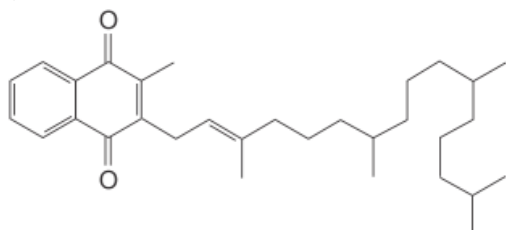
a)



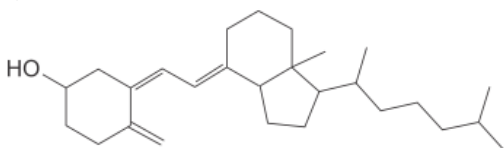
b)



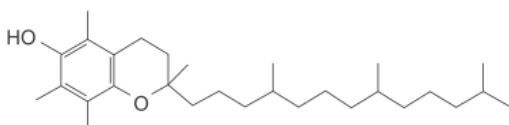
c)



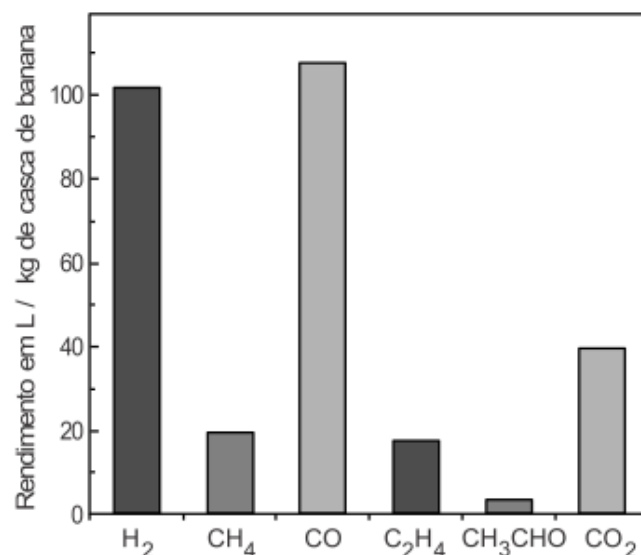
d)



e)



**23 -** (Unicamp) Num estudo científico publicado em 2022 no Chemical Science, os autores aqueceram amostras de casca seca de banana, utilizando, num curto período de tempo, uma lâmpada de alta intensidade luminosa. Essa técnica de aquecimento denomina-se pirólise por luz. Essa irradiação promoveu a formação de um tipo de carvão e produtos gasosos. Em um experimento, a quantificação dos gases produzidos encontra-se na figura abaixo.



A partir dessas informações, pode-se inferir que um possível interesse dos autores era obter combustíveis a partir de biomassa.

Sendo assim, pode-se dizer que o objetivo foi alcançado para hidrocarbonetos

Dados: C = 12; H = 1; O = 16.

a) leves, mas a maior quantidade em mol de gás foi a de hidrogênio.

b) leves, mas a maior quantidade em mol de gás foi a de monóxido de carbono.

c) pesados, mas a maior quantidade em mol de gás foi a de hidrogênio.

d) pesados, mas a maior quantidade em mol de gás foi a de monóxido de carbono.

## 24 - (Unichristus) TENSOATIVOS CATIÔNICOS: CONDICIONADORES

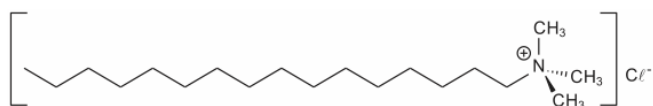
Por apresentar cargas positivas, o condicionador neutraliza as cargas negativas depositadas nos cabelos pelo xampu, diminuindo a repulsão entre os fios. Os íons carregados positivamente aderem aos fios (e aos tecidos), formando uma camada uniforme que tem forte atração pela água. É por isso que os fios ficam mais úmidos, reduzindo a fricção dos fios, tornando-os mais fáceis de pentear. Os tensoativos catiônicos também possuem grande afinidade com a proteína queratina dos fios do cabelo, tornando-os mais macios e brilhosos.

Disponível em:

<https://brasilescola.uol.com.br/química/condicionadores.htm>.

Acesso em: 28 ago. 2022.

A seguir, tem-se um exemplo de substância que pode ser utilizada como condicionador.



cloreto de hexadeciltrimetilamônio

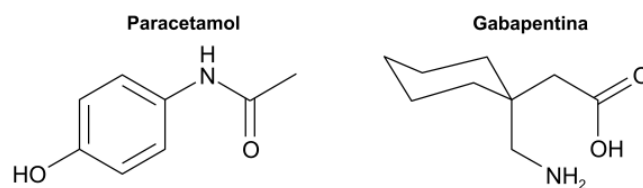
A partir da análise da fórmula estrutural do agente tensoativo e das informações do texto, infere-se que esse condicionador

- a) possui interações de caráter covalente com as moléculas das substâncias que compõem o xampu.
- b) contém ânion cloreto, que pode sofrer hidrólise, tornando o meio ácido.
- c) apresenta fortes interações por pontes de hidrogênio com a água.
- d) reduz a fricção entre os fios por meio de fortes interações íon-dipolo.
- e) forma principalmente interações por dipolo induzido com a proteína queratina.

## 25 - (Puccamp) Medicamentos poluem rios em todos os continentes

Analgésicos, antidepressivos, antialérgicos e anti-hipertensivos podem ser encontrados não só em farmácias e hospitais, mas também em rios do mundo inteiro. Um grupo de 127 pesquisadores de 86 centros de pesquisa, incluindo brasileiros, encontrou resíduos de 73 fármacos em amostras de água de 1.052 locais em 258 rios de todos os continentes. Cerca de 470 milhões de pessoas vivem próximas aos locais em que foram examinadas as amostras de água. Os compostos químicos encontrados nas concentrações mais elevadas foram o analgésico paracetamol, o estimulante cafeína, o antidiabético metformina, o antialérgico fexofenadina, os antibióticos sulfametoxazol e metronidazol e o anticonvulsivante gabapentina. Rios de países pobres na Ásia, África e América do Sul foram os mais poluídos. A maior concentração encontrada (227 microgramas por litro) foi de paracetamol em um ponto de coleta no rio Seke próximo a um depósito de lixo e despejo de esgoto em La Paz, na Bolívia. (PNAS, 14 de fevereiro).

(Adaptado de: Revista Pesquisa Fapesp, junho de 2022, p. 16)



A gabapentina possui os grupos funcionais:

- a) amina e éster.
- b) amina e ácido carboxílico.
- c) amida e éter.
- d) fenol e ácido carboxílico.
- e) fenol e éster.

**26 - (Pucpr)** Leia o excerto a seguir, retirado do Portal Bem Paraná: [www.bemparana.com.br](http://www.bemparana.com.br)

**Carreta com produto químico tomba e bloqueia BR-116 no sentido Curitiba; limpeza só termina na madrugada de segunda-feira**

Um tombamento de uma carreta com produto químico hexeno bloqueia a BR-116, Régis Bittencourt, sentido Curitiba desde a manhã deste domingo (19) e complicou o retorno do feriado Corpus Christi.

A Arteris Régis Bittencourt comunicou que atua, desde o final de manhã de domingo, em ocorrência envolvendo tombamento de carreta com produto químico (Hexeno), na altura do km 501 da pista sul da BR-116/SP (sentido Curitiba), em Cajati, a cerca de 70 km da divisa dos estados de São Paulo e Paraná. Uma pessoa se feriu no acidente e foi conduzida para hospital da região.

[...]

Disponível em:

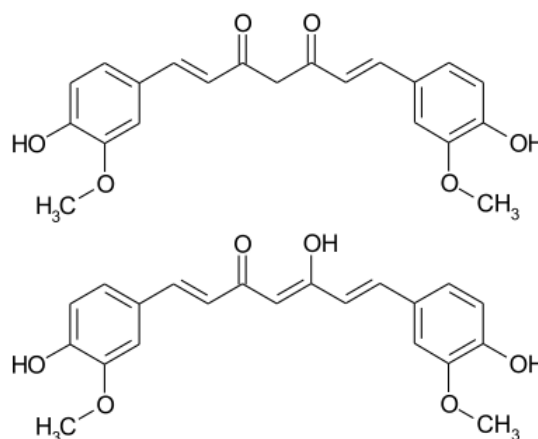
<https://www.bemparana.com.br/noticia/tombamento-de-carreta-com-produto-quimico-bloqueia-br-116-no-sentido-de-curitiba>  
Acesso: 07/07/2022

Com base no texto, marque a alternativa CORRETA.

- a) Pode-se chamar genericamente de hexeno uma série de hidrocarbonetos insaturados etênicos, que apresentam seis carbonos em sua cadeia principal.
- b) Os hexenos apresentam alta solubilidade em água, pois realizam, entre si, interações intermoleculares por ligação de hidrogênio.
- c) O hidrocarboneto hex-2-eno não sofre reação de hidrogenação catalítica, uma vez que apresenta ressonância na estrutura química.
- d) O composto químico hex-1-eno apresenta isomeria geométrica.
- e) Na reação do hex-1-eno com ácido bromídrico (HBr) na presença de peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ), obter-se-á como produto principal o composto 2-bromoexano.

**27 - (Pucpr)** Leia o excerto a seguir, retirado do sítio FCIências: [www.fciencias.com](http://www.fciencias.com)

**Curcumina – Molécula da Semana**



A curcumina ( $C_{21}H_{20}O_6$ ) é o principal curcuminóide presente no Açafrão-da-Índia.

[...]

No estado puro, a curcumina é um pó cristalino amarelo-alaranjado vivo, ligeiramente sensível à luz. Tem uma massa molar de 368,38 g/mol e um ponto de fusão de 183°C. É insolúvel em água, porém é solúvel em etanol (10 mg/mL).

[...]

Uma dose diária de 2 g de extrato de Cúrcuma se mostrou eficaz no alívio de dores, mostrando-se também ser equivalente ao ibuprofeno para o alívio das dores causadas por osteoartrites. Algumas das cápsulas comerciais que contêm curcumina também apresentam uma ligeira dose de piperina, que auxilia a absorção da curcumina na circulação sanguínea. Porém também está provado que a curcumina agrava problemas de cálculos biliares.

[...]

Disponível em: <https://www.fciencias.com/2013/01/17/molecula-da-semana-curcumina/> Acesso 08/07/2022

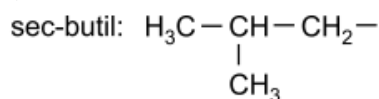
Note e adote: número de Avogadro  $N_A = 6,02 \times 10^{23}$  moléculas/mol

De acordo com o enunciado, é possível afirmar que

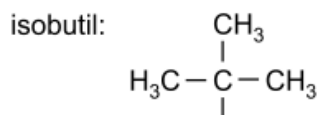
- a) a estrutura química da curcumina apresenta as funções aldeído, éster e álcool aromático.
- b) a estrutura química da curcumina apresenta isomeria constitucional de tautomeria ceto-enólica.
- c) a estrutura química da curcumina interage com etanol, predominantemente, por forças de dispersão de London.
- d) a massa de uma molécula de curcumina equivale, aproximadamente, a  $6,14 \times 10^{-23}$  gramas.
- e) a quantidade de álcool etílico necessária para se obter 2 g do extrato de Cúrcuma é 2.000 mL.

**28 - (Uece)** Os radicais orgânicos são estruturas derivados de compostos orgânicos pela retirada de um ou mais átomos, podendo apresentar um ou mais elétrons livres. Entre os radicais orgânicos monovalentes, destacam-se os radicais alquilas e os arilas. O radical orgânico correto é

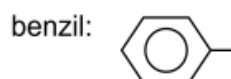
a)



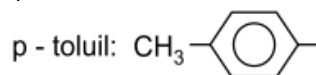
b)



c)



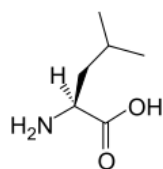
d)



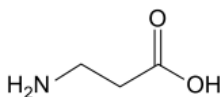
**29 - (Unip)** Os aminoácidos são as unidades básicas da composição de uma proteína e se dividem em essenciais e não essenciais. Os aminoácidos essenciais são substâncias que não são sintetizadas pelo organismo e, portanto, devem ser incluídas na dieta, enquanto os não essenciais são sintetizados pelo organismo. Dentre os nove aminoácidos essenciais, três deles se destacam: os aminoácidos de cadeias ramificadas (ACRs), muito usados na suplementação de atletas de alta performance.

(D.P. Moura et al. "Efeito agudo da suplementação com BCAA no treinamento de força". Adaptado.)

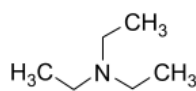
Considere as fórmulas estruturais de algumas substâncias orgânicas.



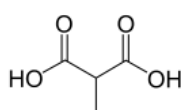
substância 1



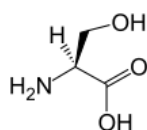
substância 2



substância 3



substância 4



substância 5

É um aminoácido de cadeia ramificada (ACR) a substância de número

a) 3.

b) 4.

c) 2.

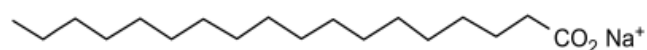
d) 1.

e) 5.

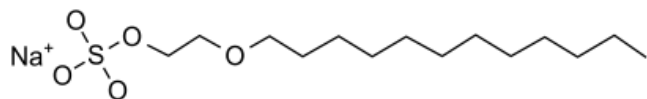
**30 - (Famerp)** O sabão é formado por um sal de ácido graxo, apresenta uma extremidade hidrofílica (iônica) e outra lipofílica, que é uma longa cadeia linear e apolar. Essa constituição explica a ação tensoativa e emulsificante do sabão em solução aquosa, formando estruturas micelares em que a gordura é dispersa em água.

Um exemplo de estrutura que corresponde à de um sabão é:

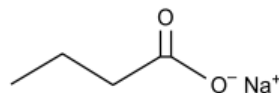
a)



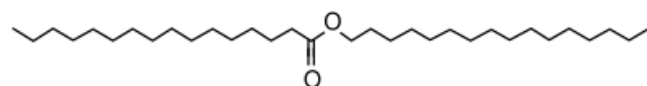
b)



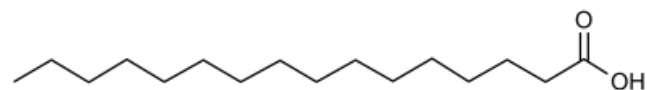
c)



d)



e)



Gabarito:

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. B  | 16. C |
| 2. A  | 17. E |
| 3. B  | 18. A |
| 4. A  | 19. D |
| 5. B  | 20. D |
| 6. C  | 21. A |
| 7. C  | 22. B |
| 8. B  | 23. B |
| 9. B  | 24. D |
| 10. D | 25. B |
| 11. E | 26. A |
| 12. D | 27. B |
| 13. A | 28. D |
| 14. D | 29. D |
| 15. D | 30. A |