



Resolução da Prova de Química
 Vestibular Verão UCS/2004
 Prof. Emiliano Chemello
www.quimica.net/emiliano
emiliano@quimica.net



Níveis de dificuldade das Questões

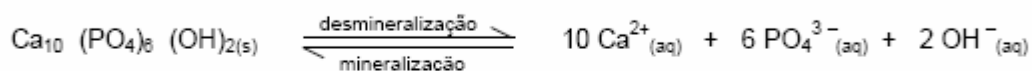
😊 Fácil

😬 Médio

😞 Difícil

13

Uma das possíveis explicações para a desmineralização dentária, ou cárie, é o fato de que o esmalte dos dentes, sendo constituído por hidroxiapatita, em determinadas condições, como nos ambientes ácidos, sofre dissolução. Nesses ambientes, os cátions H^+ ou H_3O^+ consomem os ânions OH^- . A reação química abaixo representa esse fenômeno.



Essa representação está de acordo com os fundamentos de

- a) Rutherford.
- b) Heisenberg.
- c) Charles.
- d) Becquerel.
- e) Le Chatelier.

Resolução: "E" - 😊

A equação mostra uma reação de equilíbrio (ver as fechas com duplo sentido) entre a mineralização e desmineralização dentárias que ocorre devido a variações do ambiente. Processos de equilíbrios estão relacionados com o princípio de Lê Chatelier que diz:

"Quando se aplica uma força em um sistema em equilíbrio, ele tende a se reajustar no sentido de diminuir os efeitos dessa força".

A "força" do princípio de Le Chatelier seria, em nosso caso, ao "ambiente ácido", que variando estabelece o sentido da reação.

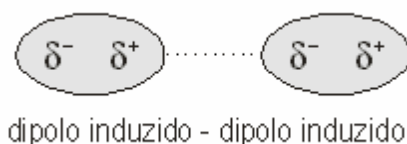
14

Substância é uma porção de matéria que tem propriedades bem definidas que lhe são características. Quando a substância hidrogênio muda do estado líquido para o estado gasoso, ocorre rompimento de

- a) ligações covalentes apolares.
- b) ligações iônicas.
- c) ligações coordenadas.
- d) interações de van der Waals.
- e) interações covalentes polares.

Resolução: "D" - 😊

Quando se passa de um estado físico para outro, estamos fazendo ou desfazendo as ligações "intermoleculares", ou seja, as ligações "entre as moléculas" da substância. No caso, o hidrogênio está passando para o estado gasoso, um estado de maior energia cinética das moléculas, o que consiste na quebra das ligações entre as moléculas de hidrogênio. Essas ligações são do tipo "interações de van der Waals" ou mais especificamente "forças de dispersão London" pois se trata de um composto apolar, onde as interações "dipolo-induzido x dipolo-induzido" estão presentes.



15

Isótopos são átomos que apresentam o mesmo número atômico, mas diferentes números de massa. O magnésio possui isótopos de números de massa iguais a 24, 25 e 26.

Os isótopos do magnésio possuem número de nêutrons, respectivamente, iguais a

- a) 12, 12 e 12.
- b) 12, 13 e 14.
- c) 24, 25 e 26.
- d) 16, 17 e 18.
- e) 8, 8 e 8.

Resolução: "B" - 😊

A relação entre Massa (A), número atômico (Z) e número de nêutrons (N) se dá pela fórmula:

$$A = Z + N$$

Sendo assim, temos que para isótopos do zinco de massas iguais a 24, 25 e 26:

$$24 = 12 + N$$

$$N = 12$$

$$25 = 12 + N$$

$$N = 13$$

$$26 = 12 + N$$

$$N = 14$$

16

A água potável contém muitas substâncias dissolvidas, principalmente, sais minerais. Uma amostra de água de uma fonte, após análise em laboratório químico, apresentou a seguinte composição em mg/L:

Bicarbonato de cobre	0,004
Cloreto de cálcio	23,20
Bicarbonato de magnésio	15,30
Bicarbonato de potássio	10,20
Bicarbonato de sódio	17,50
Nitrato de sódio	14,10
Cloreto de sódio	7,60
Fluoreto de sódio	0,80

Quantos gramas de sais de sódio serão ingeridos se for consumido um litro dessa água?

- a) 400
- b) 40
- c) 0,04
- d) 4
- e) 0,4

Resolução: "C" - 😊

O problema pede quantos gramas por litro de "sais de sódio" iremos consumir:

Os sais de sódio são:

Bicarbonato de Sódio = NaHCO_3 = 17,50 mg/L

Nitrato de sódio = NaNO_3 = 14,10 mg/L

Cloreto de sódio = NaCl = 7,60 mg/L

Fluoreto de sódio = NaF = 0,80 mg/L

Sais de sódio = NaX = 40 mg/L

40mg/L = 0,04 g/L

17

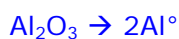
Uma das aplicações dos fundamentos da eletroquímica são as reações de obtenção de metais a partir de seus cátions. Um exemplo disso é a obtenção do alumínio a partir de seu óxido, a bauxita.

Considerando a bauxita 100% pura, a massa em kg de alumínio obtida a partir de 102 toneladas desse óxido é

- a) 10 000.
- b) 37 000.
- c) 27 000.
- d) 17 000.
- e) 54 000.

Resolução: "E" - 😬

O problema propõe a relação estequiométrica de 100% na produção de alumínio a partir da bauxita (Al_2O_3)



Relação de 1:2

0,102 kg/mol ou 102g/mol de Al_2O_3 -----> 2(0,027 kg/mol) ou 2(27g/mol) de Al^0
 102 000 kg de Al_2O_3 -----> x

x = 54 000 kg de Al^0 .

18

Filtros de ferro fundido utilizados em sistema de filtração de águas de piscina são afetados por reações de oxirredução. Nesse processo, ocorre a dissolução lenta do metal com a formação de cátions Fe^{2+} na água da piscina. Para a proteção desses filtros, são usados eletrodos ou anodos de sacrifício. Esses anodos são barras de outros metais devidamente escolhidos que, quando colocados em contato físico direto com a superfície interna do filtro, sofrem corrosão, resguardando o filtro.

Examine as semi-reações dos seguintes metais e seus potenciais de redução.

$\text{A}^{2+} + 2 \text{e}^-$	\rightleftharpoons	A^0	E^0 (V)
			- 2,37
$\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^-$	\rightleftharpoons	Fe^0	- 0,44
$\text{B}^{2+} + 2 \text{e}^-$	\rightleftharpoons	B^0	- 0,26
$\text{C}^{2+} + 2 \text{e}^-$	\rightleftharpoons	C^0	+ 0,34

Com base nessas informações, é correto afirmar que o(s) metal(is) adequado(s) para proteger o filtro é(são)

- a) apenas o A.
- b) apenas o A e o Fe.
- c) apenas o Fe e o B.
- d) apenas o B e o C.
- e) apenas o B.

Resolução: "A" - 😊

Relação entre os potenciais de redução apresentados:

$$0,34\text{V} > -0,26\text{V} > -0,44\text{V} > -2,37\text{V}$$

Para ser um bom metal de sacrifício, esse metal deve ter um potencial de redução menor que o do Ferro, ou seja, menor do que -0,44V, que é o caso do metal (A).

19

Um torcedor acompanhava a narração de um jogo de futebol com seu radinho a pilha. Durante a narração do jogo, enquanto o rádio estava ligado, a placa de zinco das pilhas sofreu um desgaste de 6,54 g originando uma corrente de 6,43 A.

O tempo, em valores arredondados, durante o qual o rádio ficou ligado foi

- a) 9 000 s.
- b) 8 000 s.
- c) 3 000 s.
- d) 4 500 s.
- e) 6 000 s.

Resolução: "C" - 😊

$$q = F \cdot v$$

Sendo q = massa, F = constante de Faraday ($98.487 \text{ coulomb} \cdot \text{mol}^{-1}$) e v = valência do íon. Como essa relação é para um mol de zinco,

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de Zinco} \text{ -----} \rightarrow 65,4\text{g} \\ x \text{ -----} \rightarrow 6,54\text{g} \\ x = 0,1 \text{ mol} \end{array}$$

$$98.487 \text{ A} \cdot \text{s} \cdot \text{mol}^{-1} \times 2 = 196974 \text{ A} \cdot \text{s} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0,1 \text{ mol} = 19697,4 \text{ A} \cdot \text{s}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta q}{i}$$

Substituindo os valores, temos:

$$\Delta t = \frac{19697,4 \text{ A} \cdot \text{s}}{6,43 \text{ A}} = 3063,35 \text{ s ou, arredondando, } 3000 \text{ s.}$$

20

O termo pH (potencial hidrogeniônico) foi introduzido, em 1909, pelo bioquímico Soren Peter Sørensen, com o objetivo de facilitar o controle de qualidade de cervejas.

Considerando que o pH de uma amostra de leite é igual a 7 e que o pH de uma amostra de um refrigerante é igual a 3, a concentração de íons H^+ ou H_3O^+ na amostra de leite em comparação à amostra do refrigerante é

- a) 1 000 vezes maior.
- b) 10 000 vezes menor.
- c) 10 000 vezes maior.
- d) 100 vezes maior.
- e) 4 vezes menor.

Resolução: "B" - 😊

Como o pH é uma escala logarítmica, a cada avanço ou retrocesso de numeração, estamos aumentando ou diminuindo a concentração de H^+ na solução em 10x, respectivamente. Sendo assim, em uma variação de 7 para 3 em uma escala de pH, temos uma variação de 10^4 , ou seja, 10 000 x menor.

Perceba que um pH 7 é bem menor que um pH 4, pois:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$10^{-7} \lll 10^{-3}$$

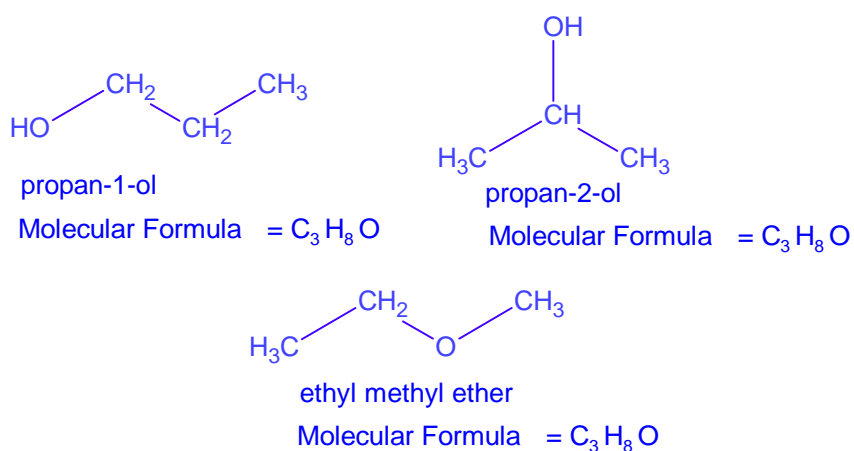
21

Funções orgânicas oxigenadas possuem vasto campo de aplicação em indústrias químicas e farmacêuticas. O composto C_3H_8O é um exemplo disso.

Em relação a esse composto, o número máximo de funções e de isômeros que ele possui, respectivamente, é

- a) dois e três.
- b) três e dois.
- c) três e três.
- d) dois e dois.
- e) três e dois geométricos.

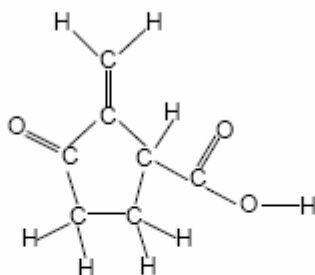
Resolução: "A" - 🤔



Temos três isômeros, sendo dois de posição e um de função.

22

Um composto orgânico está representado a seguir.



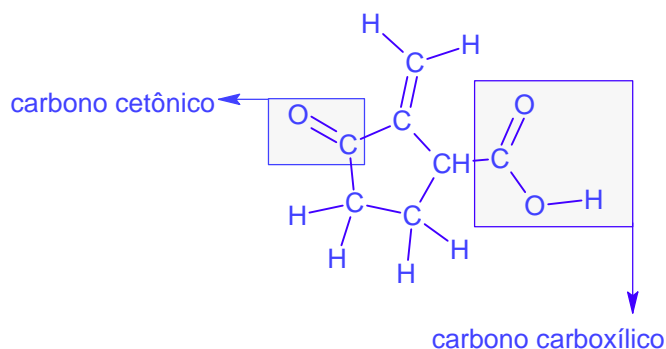
Examinando a estrutura acima, é correto afirmar que esse composto é

- aromático, e os átomos de carbono apresentam hibridização sp^2 e sp^3 .
- hidrocarboneto de função mista, e os átomos de carbono apresentam hibridização sp^2 e sp^3 .
- hidrocarboneto de função mista, e os átomos de carbono apresentam hibridização apenas sp^3 .
- não-aromático, e os átomos dos carbonos cetônico e carboxílico apresentam hibridizações do tipo sp^2 .
- não-aromático, e os átomos de carbono apresentam hibridização dos três tipos.

Resolução: "D" - 🤔

Analisando cada alternativa, temos:

- Falsa. Não há presença de anel aromático na molécula.
- Falsa. Hidrocarbonetos são formados exclusivamente por carbono e hidrogênio, já a molécula tem em sua constituição, além dos dois últimos, oxigênio.
- Falsa. Vide "b".
- Correta. Os carbonos cetônico e carboxílico devem sofrer hibridização sp^2 para estabelecer a ligação π (π) com um orbital "p puro".
- Não há hibridização sp , pois não ocorre nenhuma ligação tripla na molécula.



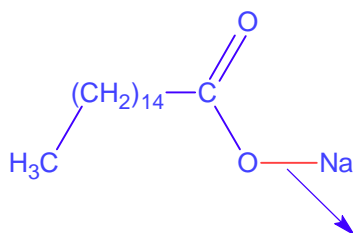
23

A fórmula química de um dos componentes do sabão é $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COONa}$.

Examinando essa fórmula, é correto afirmar que esse composto

- a) apresenta apenas ligações covalentes.
- b) apresenta ligação iônica no grupamento funcional.
- c) apresenta cadeia ramificada e cíclica.
- d) é um sal insolúvel de ácido inorgânico.
- e) é totalmente apolar, por isso dissolve a gordura em meio aquoso.

Resolução: "B" - 😊



ligação entre metal e não metal = ligação iônica

24

Os polímeros foram descobertos no século passado e constituem uma classe de materiais que, ao mesmo tempo em que conferem à sociedade conforto, causam, na sua maioria, impactos ambientais.

As substâncias fundamentais que geram os polímeros e que são passíveis de sofrer o processo de polimerização são denominadas

- a) poliolefinas.
- b) proteínas.
- c) elastômeros.
- d) monômeros.
- e) macromoléculas.

Resolução: "D" - 😊

Através de um processo denominado polimerização, os monômeros são repetidos "n" vezes constituindo assim os polímeros.

Gabarito

13	E
14	D
15	B
16	C
17	E
18	A
19	C
20	B
21	A
22	D
23	B
24	D

Comentário: A prova de 2004 de Química fugiu um pouco da tendência dos últimos anos, pois abandonou um pouco o aspecto teórico e equilibrou com questões com cálculos. A prova abrangeu bem os conteúdos do programa e conseguiu selecionar os melhores preparados.