

#### Questão 30

Um sólido branco apresenta as seguintes propriedades:

- I. É solúvel em água.
- II. Sua solução aquosa é condutora de corrente elétrica.
- III. Quando puro, o sólido não conduz corrente elétrica.
- IV. Quando fundido, o líquido puro resultante não conduz corrente elétrica.

Considerando essas informações, o sólido em questão pode ser

- a) sulfato de potássio.
- b) hidróxido de bário.
- c) platina.
- d) ácido *cis*-butenodioico.
- e) polietileno.

#### alternativa D

*O ácido cis-butenodioico apresenta as quatro propriedades citadas, características de um composto molecular ionizável em água.*

#### Questão 31

Considere 4 frascos, cada um contendo diferentes substâncias, a saber:

Frasco 1: 100 mL  $H_2O(l)$

Frasco 2: 100 mL de solução aquosa de ácido acético de concentração 0,5 mol/L

Frasco 3: 100 mL de solução aquosa de KOH de concentração 1,0 mol/L

Frasco 4: 100 mL de solução aquosa de  $HNO_3$  de concentração 1,2 mol/L

A cada um desses frascos, adicionaram-se, em experimentos distintos, 100 mL de uma solução aquosa de  $HCl$  de concentração 1,0 mol/L. Medindo-se o pH do líquido contido em cada frasco, antes e depois da adição de  $HCl(aq)$ , pôde-se observar **aumento** do valor do pH somente

- a) nas soluções dos frascos 1, 2 e 4.
- b) nas soluções dos frascos 1 e 3.

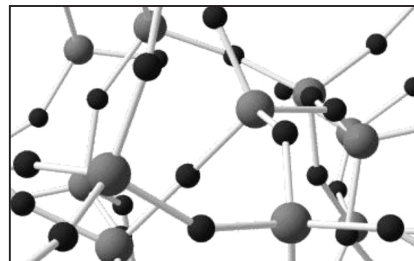
- c) nas soluções dos frascos 2 e 4.
- d) na solução do frasco 3.
- e) na solução do frasco 4.

#### alternativa E

*O frasco 4 contém uma solução aquosa de  $HNO_3$  (ácido forte), cuja  $[H^+] = 1,2 \text{ mol/l}$ . A mistura dessa solução com uma solução de  $HCl$  (outro ácido forte), de menor concentração de íons  $H^+$  ( $[H^+] = 1 \text{ mol/l}$ ), fará a  $[H^+]$  diminuir, aumentando o pH.*

#### Questão 32

A figura abaixo traz um modelo da estrutura microscópica de determinada substância no estado sólido, estendendo-se pelas três dimensões do espaço. Nesse modelo, cada esfera representa um átomo e cada bastão, uma ligação química entre dois átomos.



A substância representada por esse modelo tridimensional pode ser

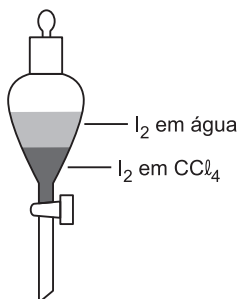
- a) sílica,  $(SiO_2)_n$ .
- b) diamante, C.
- c) cloreto de sódio,  $NaCl$ .
- d) zinco metálico, Zn.
- e) celulose,  $(C_6H_{10}O_5)_n$ .

#### alternativa A

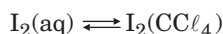
*A estrutura representa um fragmento do cristal covalente de sílica, no qual existe a proporção de 1 : 2 entre os átomos de silício e oxigênio, sendo que o silício é tetravalente e o oxigênio é bivalente.*

**Questão 33**

Em um funil de separação, encontram-se, em contato, volumes iguais de duas soluções: uma solução aquosa de  $I_2$ , de concentração  $0,1 \times 10^{-3}$  mol/L, e uma solução de  $I_2$  em  $CCl_4$ , de concentração  $1,0 \times 10^{-3}$  mol/L.



Considere que o valor da constante  $K_c$  do equilíbrio



é igual a 100, à temperatura do experimento, para concentrações expressas em mol/L.

Assim sendo, o que é correto afirmar a respeito do sistema descrito?

- Se o sistema for agitado, o  $I_2$  será extraído do  $CCl_4$  pela água, até que a concentração de  $I_2$  em  $CCl_4$  se iguale a zero.
- Se o sistema for agitado, o  $I_2$  será extraído da água pelo  $CCl_4$ , até que a concentração de  $I_2$  em água se iguale a zero.
- Mesmo se o sistema não for agitado, a concentração de  $I_2$  no  $CCl_4$  tenderá a aumentar e a de  $I_2$ , na água, tenderá a diminuir, até que se atinja um estado de equilíbrio.
- Mesmo se o sistema não for agitado, a concentração de  $I_2$  na água tenderá a aumentar e a de  $I_2$ , no  $CCl_4$ , tenderá a diminuir, até que se atinja um estado de equilíbrio.
- Quer o sistema seja agitado ou não, ele já se encontra em equilíbrio e não haverá mudança nas concentrações de  $I_2$  nas duas fases.

**alternativa C**

Considerando a situação inicial, temos:

$$Q = \frac{[I_2(CCl_4)]}{[I_2(H_2O)]} = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{0,1 \cdot 10^{-3}} = 10$$

Como  $Q < K_c$ , o equilíbrio será deslocado no sentido do produto e a concentração do  $I_2$  em  $CCl_4$  irá aumentar enquanto a de  $I_2$  em  $H_2O$  irá diminuir até que se atinja o estado de equilíbrio, independentemente de agitação do sistema.

**Questão 34**

Ao abastecer um automóvel com gasolina, é possível sentir o odor do combustível a certa distância da bomba. Isso significa que, no ar, existem moléculas dos componentes da gasolina, que são percebidas pelo olfato. Mesmo havendo, no ar, moléculas de combustível e de oxigênio, não há combustão nesse caso. Três explicações diferentes foram propostas para isso:

I. As moléculas dos componentes da gasolina e as do oxigênio estão em equilíbrio químico e, por isso, não reagem.

II. À temperatura ambiente, as moléculas dos componentes da gasolina e as do oxigênio não têm energia suficiente para iniciar a combustão.

III. As moléculas dos componentes da gasolina e as do oxigênio encontram-se tão separadas que não há colisão entre elas.

Dentre as explicações, está correto apenas o que se propõe em

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

**alternativa B**

Para que ocorra a combustão, além da presença do combustível (gasolina) e do comburente (oxigênio), é necessário que haja energia suficiente para que a reação se inicie (energia de ativação). Durante o abastecimento do veículo, em condições ambientes, não há energia suficiente para que ocorra a combustão. Logo, somente a afirmação II é correta.

**Questão 35**

O isótopo  $^{14}C$  do carbono emite radiação  $\beta$ , sendo que 1 g de carbono de um vegetal vivo apresenta cerca de 900 decaimentos  $\beta$  por hora – valor que permanece constante, pois as plantas absorvem continuamente novos átomos de  $^{14}C$  da atmosfera enquanto estão vivas.

Uma ferramenta de madeira, recolhida num sítio arqueológico, apresentava 225 decaimentos  $\beta$  por hora por grama de carbono. Assim sendo, essa ferramenta deve datar, aproximadamente, de

- a) 19 100 a.C.
- b) 17 100 a.C.
- c) 9 400 a.C.
- d) 7 400 a.C.
- e) 3 700 a.C.

Dado: tempo de meia-vida do  $^{14}\text{C} = 5\,700$  anos.

**alternativa C**

Determinação do número de meias-vidas:

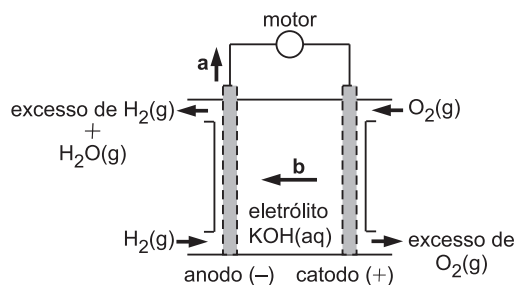
$$900 \text{ decaimentos} \xrightarrow{\frac{t}{2}} 450 \text{ decaimentos} \xrightarrow{\frac{t}{2}} 225 \text{ decaimentos}$$

Sendo cada tempo de meia-vida do  $^{14}\text{C} = 5\,700$  anos, a ferramenta terá aproximadamente 11 400 anos, datando de 9 400 a.C.

**Questão 36**

As naves espaciais utilizam pilhas de combustível, alimentadas por oxigênio e hidrogênio, as quais, além de fornecerem a energia necessária para a operação das naves, produzem água, utilizada pelos tripulantes.

Essas pilhas usam, como eletrólito, o  $\text{KOH}(\text{aq})$ , de modo que todas as reações ocorrem em meio alcalino. A troca de elétrons se dá na superfície de um material poroso. Um esquema dessas pilhas, com o material poroso representado na cor cinza, é apresentado a seguir.



Escrevendo as equações das semirreações que ocorrem nessas pilhas de combustível, verifica-se que, nesse esquema, as setas com as letras **a** e **b** indicam, respectivamente, o sentido de movimento dos

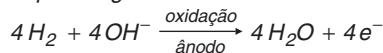
- a) íons  $\text{OH}^-$  e dos elétrons.

- b) elétrons e íons  $\text{OH}^-$ .
- c) íons  $\text{K}^+$  e dos elétrons.
- d) elétrons e dos íons  $\text{K}^+$ .
- e) elétrons e dos íons  $\text{H}^+$ .

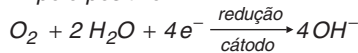
**alternativa B**

As semirreações que ocorrem na célula de combustível são:

• polo negativo:



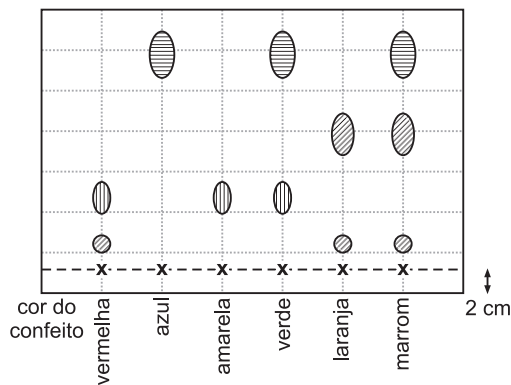
• polo positivo:



Logo, as letras **a** e **b** no desenho representam, respectivamente, o fluxo de elétrons e o sentido de movimentação dos íons  $\text{OH}^-$ .

**Questão 37**

Os confeitos de chocolate de determinada marca são apresentados em seis cores. Com eles, foi feito o seguinte experimento, destinado a separar os corantes utilizados em sua fabricação: Confeitos de cada uma das seis diferentes cores foram umedecidos com água e pressionados contra uma folha de papel especial, de modo a deixar amostras dos corantes em pontos igualmente espaçados, sempre a 2 cm da base da folha. A seguir, a folha foi colocada em um recipiente com água, de forma a mergulhar somente a base da folha de papel na água, sem que o líquido tocasse os pontos coloridos. Após algum tempo, quando a água havia atingido o topo da folha, observou-se a formação de manchas de diferentes cores, aqui simbolizadas por diferentes formas e tamanhos:



x indica o ponto de aplicação de cada amostra.

Os confeitos em cuja fabricação é empregado um corante amarelo são os de cor

- vermelha, amarela e marrom.
- amarela, verde e laranja.
- verde, azul e marrom.
- vermelha, amarela e verde.
- vermelha, laranja e marrom.

#### alternativa D

As moléculas dos corantes apresentam diferentes afinidades com a água. Os mais solúveis são arrastados mais facilmente e o inverso ocorre com os menos solúveis. Cada corante "corre" até uma altura característica na folha de papel. Então, observa-se que, na mesma posição vertical do corante amarelo, existem manchas deste no vermelho e no verde, indicando que o amarelo está presente na composição desses dois últimos materiais coloridos.

### Questão 38

Para identificar quatro soluções aquosas, A, B, C e D, que podem ser soluções de hidróxido de sódio, sulfato de potássio, ácido sulfúrico e cloreto de bário, não necessariamente nessa ordem, foram efetuados três ensaios, descritos a seguir, com as respectivas observações.

I. A adição de algumas gotas de fenolftaleína a amostras de cada solução fez com que apenas a amostra B se tornasse rosada.

II. A solução rosada, obtida no ensaio I, tornou-se incolor pela adição de amostra de A.

III. Amostras de A e C produziram precipitados brancos quando misturadas, em separado, com amostras de D.

Com base nessas observações e sabendo que sulfatos de metais alcalinoterrosos são pouco solúveis em água, pode-se concluir que A, B, C e D são, respectivamente, soluções aquosas de

- $\text{H}_2\text{SO}_4$ , NaOH,  $\text{BaCl}_2$  e  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .
- $\text{BaCl}_2$ , NaOH,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- NaOH,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  e  $\text{BaCl}_2$ .
- $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{BaCl}_2$  e NaOH.
- $\text{H}_2\text{SO}_4$ , NaOH,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  e  $\text{BaCl}_2$ .

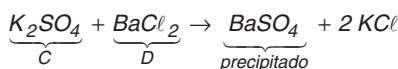
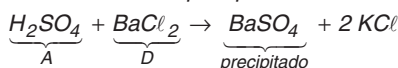
#### alternativa E

Analisando-se os ensaios feitos, temos:

I. A solução ficou rosada com a adição de fenolftaleína. Logo, trata-se de uma solução básica. Portanto, B = NaOH.

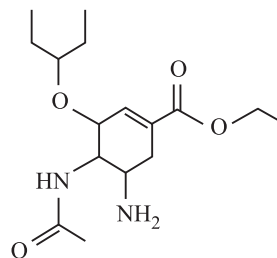
II. A solução de B tornou-se incolor com adição de A, isto é, deixou de ser básica. Portanto, a substância A é um ácido ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

III. A e C formam precipitados com D:

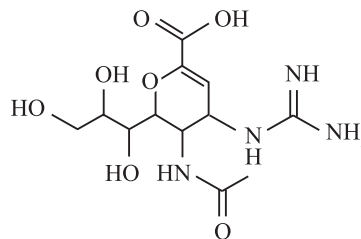


### Questão 39

Em 2009, o mundo enfrentou uma epidemia, causada pelo vírus A(H1N1), que ficou conhecida como gripe suína. A descoberta do mecanismo de ação desse vírus permitiu o desenvolvimento de dois medicamentos para combater a infecção, por ele causada, e que continuam necessários, apesar de já existir e estar sendo aplicada a vacina contra esse vírus. As fórmulas estruturais dos princípios ativos desses medicamentos são:



oseltamivir



zanamivir

Examinando-se as fórmulas desses compostos, verifica-se que dois dos grupos funcionais que estão presentes no oseltamivir estão presentes também no zanamivir. Esses grupos são característicos de

- a) amidas e éteres.
- b) ésteres e álcoois.
- c) ácidos carboxílicos e éteres.
- d) ésteres e ácidos carboxílicos.
- e) amidas e álcoois.

**alternativa A**

Em ambas as estruturas podem ser encontrados grupos:

