

QUÍMICA

15. Numa lata de azeite de oliva, lê-se que o valor energético é de 108 kcal por 13 mL (1 colher de sopa).

a) Indique qual é a classe de substâncias orgânicas responsável pelo valor energético do azeite de oliva e qual é a classe de substâncias orgânicas que resulta da hidrólise do azeite, catalisada por enzimas, no organismo humano.

b) Calcule a temperatura máxima que pode ser atingida por 2,0 kg de água, inicialmente a 20 °C, aquecidos pela combustão completa de 1 colher de sopa de azeite de oliva, supondo que essa combustão seja realizada em um calorímetro que não permita perdas de calor para o ambiente.

Dado: calor específico da água = $1,0 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

RESOLUÇÃO

a)) A classe de substâncias orgânicas responsável pelo valor energético do azeite de oliva são os ésteres e as responsáveis pelas substâncias resultantes da hidrólise do azeite, são os ácidos carboxílicos e os alcoóis.

b)) $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$
 $108 \text{ kcal} = 2 \text{ kg} \cdot 1 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$
 $\Delta t = 54 \text{ }^\circ\text{C}$
 $T_{\text{final}} = 20 + 54 = 74 \text{ }^\circ\text{C}$
A temperatura máxima atingida pela água é 74 °C.

16. Certo antisséptico bucal, utilizado para prevenção de doenças gengivais e branqueamento dos dentes, contém em sua composição peróxido de hidrogênio (H_2O_2), na concentração de 1,5% (massa/volume).

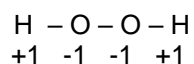
a) Escreva a fórmula estrutural do peróxido de hidrogênio, indicando o número de oxidação de cada átomo.

b) Calcule a concentração de peróxido de hidrogênio, em mol/L, nesse antisséptico bucal.

RESOLUÇÃO

a) Fórmula estrutural $\rightarrow \text{H} - \text{O} - \text{O} - \text{H}$

Número de oxidação de cada átomo:



b) 1,5% (massa/volume), indica que temos 1,5g de peróxido de hidrogênio em 100 mL da solução.

$$m_l = \frac{m_s}{M_s \cdot V} \rightarrow m_l = \frac{1,5}{34,01} \rightarrow m_l = 0,44 \text{ mol/L}$$

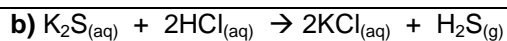
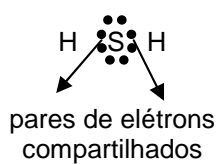
17. O cheiro de ovo podre que se sente, não só no apodrecimento desse alimento, mas também ao redor de cursos de água poluídos, deve-se à produção do gás sulfeto de hidrogênio, resultante da atividade de micro-organismos. Por outro lado, esse gás, extremamente tóxico, tem aplicações em análise química e, para tanto, é gerado em laboratório por meio da reação de um sulfeto metálico com ácido.

a) Escreva a fórmula eletrônica do sulfeto de hidrogênio, indicando os pares de elétrons compartilhados.

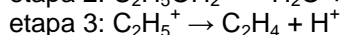
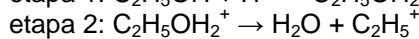
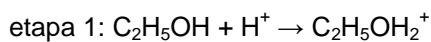
b) Escreva a equação química que representa a reação entre sulfeto de potássio e ácido clorídrico.

RESOLUÇÃO

a))



18. Uma proposta para o mecanismo da reação de desidratação catalisada do etanol produzindo eteno é a seguinte:



a) Nesse mecanismo, qual espécie química deve atuar como catalisador? Justifique.

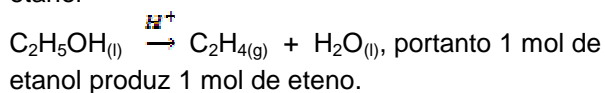
b) Supondo rendimento de 100%, que volume de eteno, medido nas CATP (condições ambientais de temperatura e pressão), é obtido pela desidratação completa de 920 g de etanol? Mostre os cálculos.

Dado: volume molar de gás nas CATP = 25 L/mol

RESOLUÇÃO

a) Nesse mecanismo, a espécie química H^+ atua como catalisador, porque interage com o reagente na primeira etapa e é produzida na última etapa, ou seja, o íon H^+ não foi consumido na reação.

b) Equação da reação global da desidratação do etanol



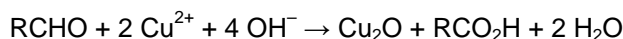
46g de etanol 25 L

920g de etanol x \rightarrow x = 500 L de eteno

19. Glutaraldeído (pentano-1,5-dial) é um potente microbiocida utilizado em hospitais, que tem ação sobre grande variedade de micro-organismos. Um dos compostos isômeros do glutaraldeído é a dicetona, denominada pentano-2,4-diona.

a) Escreva as fórmulas estruturais do glutaraldeído, da pentano-2,4-diona e as fórmulas estruturais de mais dois isômeros possíveis.

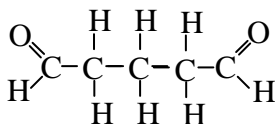
b) Uma das formas de diferenciar quimicamente aldeídos de cetonas é pela reação com íons Cu^{2+} em meio alcalino. Essa reação ocorre com aldeídos, mas não com cetonas:



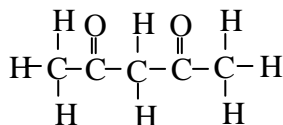
Baseando-se nas informações dadas, escreva a equação balanceada dessa reação, quando o reagente é o glutaraldeído.

RESOLUÇÃO

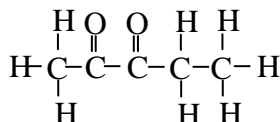
a) Glutaraldeído



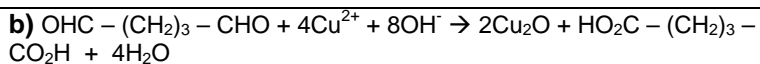
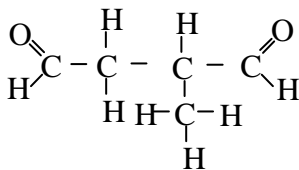
Dicetona



Pentano-2,3-diona, isômero da pentano-2,4-diona



Metilbutanodial, isômero do glutaraldeído



20. Um estudante quer investigar a influência do pH sobre a corrosão do ferro. Para isso, preparou três tubos de ensaio (I, II e III) contendo iguais volumes (10 mL) de soluções aquosas de pH = 1, pH = 2 e pH = 3, respectivamente, todas a 25 °C. Em seguida, colocou três pregos idênticos, cujas massas foram previamente determinadas, um em cada tubo. Os tubos foram deixados em repouso por alguns dias. Os pregos foram retirados dos tubos e, após secagem completa, tiveram suas massas determinadas novamente e os valores de pH das soluções foram medidos a 25 °C.

a) O que deve ter acontecido com as massas de cada prego? E com o pH das soluções? Justifique suas respostas.

b) As soluções aquosas inicialmente presentes nos tubos I, II e III foram preparadas a partir de uma solução estoque de HCl 1 mol/L. Descreva como elas poderiam ter sido preparadas.

RESOLUÇÃO

a) As massas de cada prego diminuem, porque como as soluções são ácidas, o ferro sofre corrosão segundo a equação $\text{Fe}_{(s)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2e^-$ e os íons H^+ sofrem redução segundo a equação $2\text{H}^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow \text{H}_{2(g)}$, diminuindo a concentração hidrogeniônica da solução e conseqüentemente o aumento do pH da solução.

b) Solução I

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1}$$

$$m_{l_0} \times V_0 = m_l \times V \rightarrow 1 \cdot V_0 = 10^{-1} \cdot V$$

$$\frac{V}{V_0} = 10$$

O volume final da solução deverá ser 10 vezes o volume inicial, portanto devemos medir 1 mL da solução estoque transferindo-o para um balão volumétrico de 10 mL e completar com 9 mL de água destilada.

Solução II

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2}$$

$$m_{l_0} \times V_0 = m_l \times V \rightarrow 1 \cdot V_0 = 10^{-2} \cdot V$$

$$\frac{V}{V_0} = 100$$

O volume final da solução deverá ser 100 vezes o volume inicial, portanto devemos medir 0,1 mL da solução estoque transferindo-o para um balão volumétrico de 10 mL e completar com 9,9 mL de água destilada.

Solução III

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3}$$

$$m_{l_0} \times V_0 = m_l \times V \rightarrow 1 \cdot V_0 = 10^{-3} \cdot V$$

$$\frac{V}{V_0} = 1000$$

O volume final da solução deverá ser 1000 vezes o volume inicial, portanto devemos medir 0,01 mL da solução estoque transferindo-o para um balão volumétrico de 10 mL e completar com 9,99 mL de água destilada.