

USCS 2015 - MEDICINA - Segundo Semestre
UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL

01. O monóxido de carbono é um gás tóxico produzido pela combustão incompleta de combustíveis orgânicos, como a gasolina e o óleo diesel. Em uma campanha da WWF (World Wide Fund for Nature) na China, um balão foi acoplado ao escapamento de um automóvel, indicando a quantidade provável de monóxido de carbono produzida se esse carro rodasse por um dia inteiro.



(www.coletivoverde.com.br)

A equação de combustão da gasolina que produz o monóxido de carbono é:



- a) Escreva a fórmula eletrônica do monóxido de carbono e indique o número de pares de elétrons não compartilhados em uma molécula desse gás.
- b) Considere que a pressão e a temperatura no interior do balão sejam 3 atm e 300 K, respectivamente, e que a constante universal dos gases seja igual a $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Admitindo-se que o balão tenha um volume de $4,1 \times 10^4$ litros e que 10 % de seu conteúdo seja formado por monóxido de carbono, determine o número de mols de CO presentes no balão.

Resolução:

- a) Fórmula eletrônica do monóxido de carbono com a indicação do número de pares de elétrons não compartilhados em uma molécula desse gás:



Dois pares de elétrons não compartilhados.

- b) Teremos:

$$V_{\text{CO}} = 0,10 \times 4,1 \times 10^4 \text{ L} = 4,1 \times 10^3 \text{ L}$$

$$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

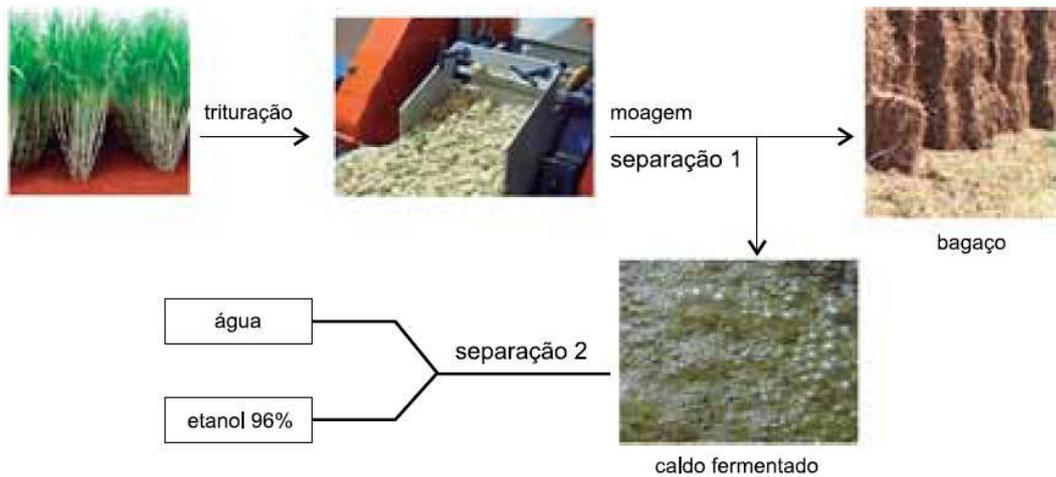
$$P \times V_{\text{CO}} = n_{\text{CO}} \times R \times T$$

$$3 \text{ atm} \times 4,1 \times 10^3 \text{ L} = n_{\text{CO}} \times 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 300 \text{ K}$$

$$n_{\text{CO}} = \frac{3 \text{ atm} \times 4,1 \times 10^3 \text{ L}}{0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 300 \text{ K}}$$

$$n_{\text{CO}} = 500 \text{ mol}$$

02. A produção do etanol a partir da cana-de-açúcar pode ser esquematizada pela sequência:



O processo se inicia com a trituração da cana, seguido pela moagem para a obtenção do melado, que é separado do bagaço pela técnica de separação 1. Em seguida, adiciona-se ao caldo obtido o fermento, formado por leveduras do gênero *Saccharomyces*, que se alimentam da sacarose e produzem etanol e gás carbônico. Após a fermentação, o produto passa pela técnica de separação 2 para a obtenção do etanol com 96 % de pureza.

a) Cite os nomes das técnicas de separação 1 e 2.

b) A tabela apresenta o poder calorífico do bagaço de cana seco e do etanol:

material	poder calorífico (kJ.kg ⁻¹)
bagaço de cana seco	4400
etanol	6900

Considerando a massa molar do etanol igual a 46 g · mol⁻¹, determine a massa de bagaço, em gramas, que deve ser queimada para produzir a mesma quantidade de calor obtida na combustão de 1 mol de etanol.

Resolução:

a) Separação 1: filtração.

Separação 2: destilação fracionada.

b) Teremos:

1000 g (etanol) ————— 6900 kJ

46 g (etanol) ————— E

$$E = \frac{46 \text{ g} \times 6900 \text{ kJ}}{1000 \text{ g}}$$

$$E = 317,40 \text{ kJ}$$

$$1000 \text{ g (bagaço)} \text{ ————— } 4400 \text{ kJ}$$

$$m_{\text{bagaço}} \text{ ————— } 317,40 \text{ kJ}$$

$$m_{\text{bagaço}} = \frac{1000 \text{ g} \times 317,40 \text{ kJ}}{4400 \text{ kJ}}$$

$$m_{\text{bagaço}} \approx 72,14 \text{ g}$$

03. Um experimento foi realizado para avaliar a toxicidade de íons Cu^{2+} sobre o crescimento de raízes de cebola. Para isso, preparou-se uma solução-padrão de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, dissolvendo-se 4,0 g do sal em água suficiente para 100 mL de solução. Essa solução foi posteriormente diluída para se obter concentrações de íons Cu^{2+} , como mostra a figura.



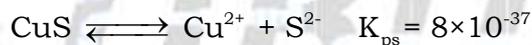
0,00 0,04 0,06 0,08 0,10 0,20 0,40 1,00
concentrações de íons Cu^{2+} em $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$

(<http://qnesc.sbgq.org.br>)

O valor 0,00 indica água isenta de íons Cu^{2+} e foi utilizado como controle.

a) Considerando-se as massas molares do cobre e do $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ iguais a $64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ e $250 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente, calcule a concentração de íons Cu^{2+} , em $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, na solução-padrão. Mostre os cálculos.

b) Íons cobre podem ser retirados de soluções por precipitação com sulfetos. A reação que representa a dissociação do sulfeto de cobre (II) é:



Escreva a fórmula para o cálculo do K_{ps} do sulfeto de cobre (II) e calcule a concentração mínima de S^{2-} necessária para eliminar os íons cobre da solução mais tóxica utilizada no experimento.

Resolução:

a) Teremos:

$$n_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = \frac{m}{M} = \frac{4,0 \text{ g}}{250 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,016 \text{ mol}$$

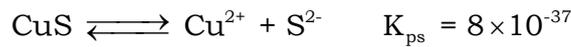
$$[\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}] = \frac{n}{V} = \frac{0,016 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,16 \text{ mol/L}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol do sal} \text{ ————— } 1 \text{ mol Cu}^{2+} \\ 0,16 \text{ mol do sal} \text{ ————— } 0,16 \text{ mol de Cu}^{2+} \end{array} \right\} \text{ em 1 L}$$

$$C = \frac{(0,16 \times 64) \text{ g}}{1 \text{ L}} = 10,24 \text{ g/L} \Rightarrow C = 10,24 \text{ g/L}$$

b) Teremos:

$$\underbrace{n_{\text{Cu}^{2+}}}_{\text{solução tóxica}} = \frac{1}{64} \times 10^{-3} \text{ mol} \Rightarrow [\text{Cu}^{2+}] = \frac{1}{64} \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$



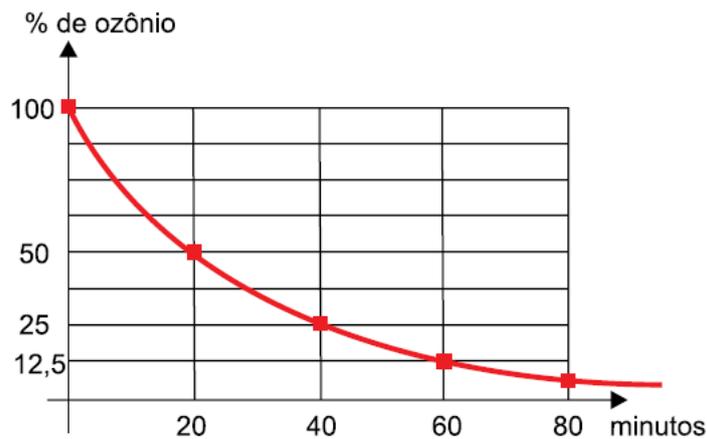
$$K_{\text{ps}} = [\text{Cu}^{2+}] \times [\text{S}^{2-}]$$

$$8 \times 10^{-37} = \frac{1}{64} \times 10^{-3} \times [\text{S}^{2-}]$$

$$[\text{S}^{2-}] = \frac{8 \times 10^{-37} \times 64}{10^{-3}} \Rightarrow [\text{S}^{2-}] = 5,12 \times 10^{-32} \text{ mol/L}$$

Leia o texto para responder às questões **04** e **05**.

O gás ozônio, de fórmula molecular O_3 , tem se tornado uma alternativa para o tratamento da água. O gás ozônio é produzido quando uma corrente alternada é descarregada na presença de oxigênio; entre suas aplicações estão a desinfecção de efluentes e a clarificação da água por remoção de metais em suspensão, como ferro e manganês. O O_3 é uma substância instável e o estudo da cinética de decomposição dessa substância resulta no gráfico de meia-vida a seguir.



04. O ozônio deve estar presente em uma concentração mínima de $0,1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ para ser eficiente na descontaminação de água que contenha coliformes fecais.

a) Escreva a equação balanceada que representa a formação do gás ozônio a partir do gás oxigênio.

b) Supondo que seja injetado no efluente uma quantidade de ozônio correspondente a $3,34 \times 10^{-5} \text{ mol}$ de ozônio por litro e considerando que a massa molar do ozônio é igual a $48 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, determine, em minutos, por quanto tempo esse gás será eficiente no processo de descontaminação. Mostre os cálculos.

Resolução:

a) Equação balanceada que representa a formação do gás ozônio a partir do gás oxigênio:



b) Teremos:

$$[\text{O}_3]_{\text{eficiente}} = 0,1 \text{ mg/L} = 10^{-4} \text{ g/L}$$

$$[\text{O}_3]_{\text{injetada}} = 3,34 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

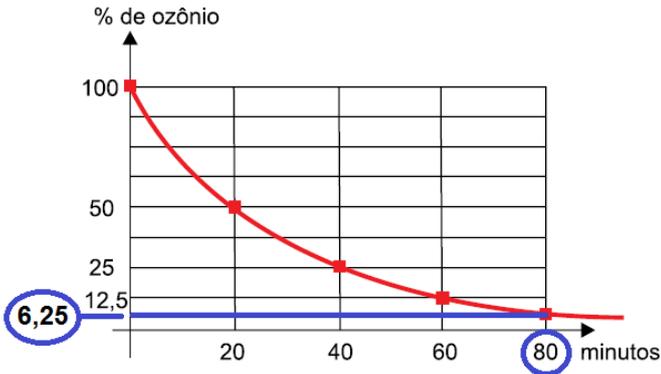
$$[\text{O}_3]_{\text{injetada (grama)}} = 3,34 \times 10^{-5} \times 48 \text{ g/L}$$

$$[\text{O}_3]_{\text{injetada (grama)}} \approx 16 \times 10^{-4} \text{ g/L}$$

$$\left. \begin{array}{l} 16 \times 10^{-4} \text{ g} \text{ ——— } 100\% \\ 10^{-4} \text{ g} \text{ ——— } p \end{array} \right\} \text{ em 1 L}$$

$$p = \frac{10^{-4} \text{ g} \times 100\%}{16 \times 10^{-4} \text{ g}} = 6,25 \%$$

Pelo gráfico:



T = 80 minutos.

Outro modo de resolução para o item b:

De acordo com o gráfico:



$$100 \% \xrightarrow{t_{(1/2)}} 50 \% \xrightarrow{t_{(1/2)}} 25 \% \xrightarrow{t_{(1/2)}} 12,5 \% \xrightarrow{t_{(1/2)}} 6,25 \%$$

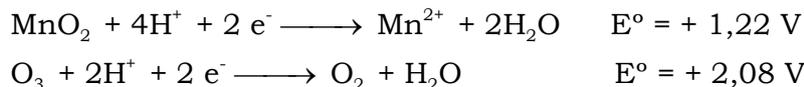
$$t = 4 \times t_{(1/2)}$$

$$t = 4 \times 20 \text{ minutos}$$

$$t = 80 \text{ minutos}$$

05. A presença de íons Mn^{2+} em solução pode causar uma turvação, a qual pode ser eliminada pela adição de O_3 ao sistema.

Considere os potenciais de redução:

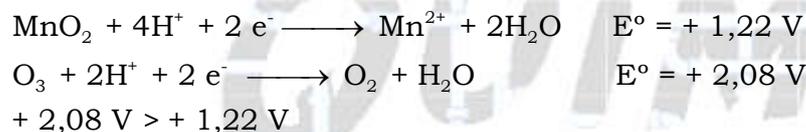


a) Escreva a equação que representa a reação entre o ozônio e o manganês e indique se o sistema final será ácido ou básico.

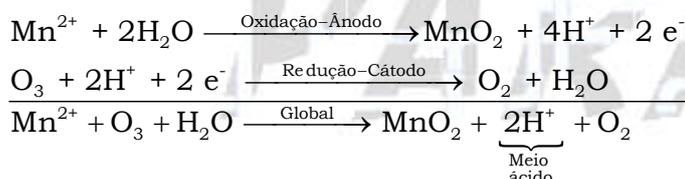
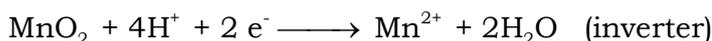
b) Indique o agente oxidante do processo e calcule o ΔE° associado à remoção do Mn^{2+} da solução.

Resolução:

a) A partir da análise dos potenciais de redução, vem:



Então,



O sistema final ficará ácido.

b) Agente oxidante (sofre redução): O_3 .

$$\Delta E^\circ = E_{\text{redução (maior)}} - E_{\text{redução (menor)}}$$

$$\Delta E^\circ = +2,08 \text{ V} - (+1,22 \text{ V}) \Rightarrow \Delta E^\circ = +0,86 \text{ V}$$

06. O tratamento de água contaminada por metais pesados como ferro (III), chumbo (II) e cádmio, pode ser feito por alcalinização, que formam bases insolúveis desses metais. A alcalinização pode ser feita pela adição de cal (CaO) ou barrilha (Na_2CO_3).

a) A cal reage com água, formando uma base, e a barrilha sofre hidrólise, produzindo $NaOH$ e um gás. Escreva a fórmula da base formada pela hidratação da cal e a fórmula do gás produzido pela hidrólise da barrilha.

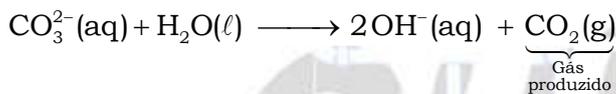
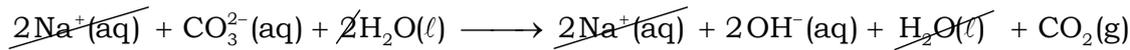
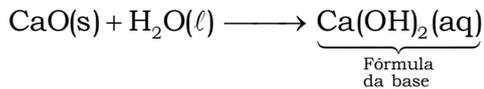
b) Em um efluente foram despejados 32,5 kg de cloreto de ferro (III). Para a eliminação desse poluente foi utilizada a barrilha, que reage com a substância de acordo com a equação:



Considerando as massas molares da barrilha e do cloreto de ferro (III) iguais a $106 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ e $162,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, respectivamente, determine a massa de barrilha, em kg, que deve ser utilizada para despoluir o efluente, considerando-se um rendimento de reação de 90 %.

Resolução:

a) Teremos:



b) Teremos:

$$\text{FeCl}_3 = 162,5; \text{Na}_2\text{CO}_3 = 106.$$



$$2 \times 162,5 \text{ g} \text{ — } 3 \times 106 \text{ g}$$

$$32,5 \text{ kg} \text{ — } m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{32,5 \text{ kg} \times 3 \times 106 \text{ g}}{2 \times 162,5 \text{ g}} \Rightarrow m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 31,8 \text{ kg}$$

$$31,8 \text{ kg} \text{ — } 100 \%$$

$$m_{\text{barrilha}} \text{ — } 90 \%$$

$$m_{\text{barrilha}} = \frac{31,8 \text{ kg} \times 90 \%}{100 \%} \Rightarrow m_{\text{barrilha}} = 28,62 \text{ kg}$$

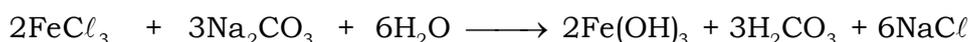
Outro modo de resolução para o cálculo da massa de barrilha (Na_2CO_3):

Considerar um rendimento de 90 % significa que 10 % da massa do reagente FeCl_3 não será utilizada no processo ou que 90 % da massa de FeCl_3 (29,25 kg) será utilizada, então:

$$m_{\text{FeCl}_3} = 32,5 \text{ kg}$$

$$m_{\text{FeCl}_3} (\text{não utilizada}) = 32,5 \text{ kg} \times \frac{10}{100} = 3,25 \text{ kg}$$

$$m_{\text{FeCl}_3} (\text{utilizada}) = 32,5 \text{ kg} - 3,25 \text{ kg} = 29,25 \text{ kg}$$



$$2 \times 162,5 \text{ g} \text{ — } 3 \times 106 \text{ g}$$

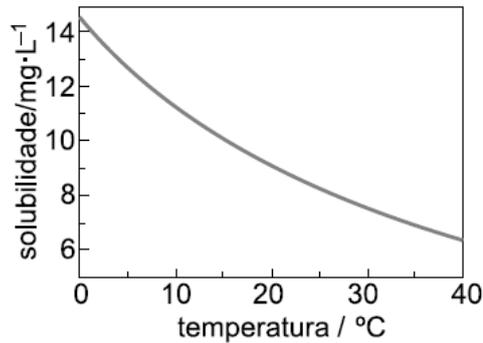
$$29,25 \text{ kg} \text{ — } m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{29,25 \text{ kg} \times 3 \times 106 \text{ g}}{2 \times 162,5 \text{ g}} \Rightarrow m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 28,62 \text{ kg}$$

$$m_{\text{barrilha}} = 28,62 \text{ kg}$$

07. A solubilidade do oxigênio em água pode ser representada pela equação $O_2(g) \rightleftharpoons O_2(aq)$. A constante da lei de Henry, cuja fórmula é apresentada a seguir, permite calcular a concentração do gás dissolvido em função da sua pressão parcial na atmosfera.

$$K_H = \frac{[O_2(aq)]}{(p_{O_2})}$$



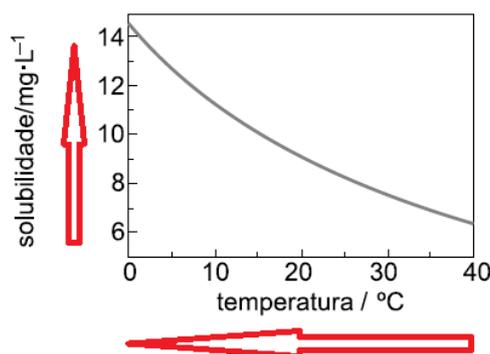
(Química nova, novembro de 2005.)

a) A dissolução do gás oxigênio na água é um processo endotérmico ou exotérmico? Justifique sua resposta com base no gráfico.

b) A constante K_H do gás oxigênio, a 25 °C, vale aproximadamente $1,7 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{mmHg}^{-1}$. Considerando que a pressão parcial do O_2 na atmosfera ao nível do mar vale 160 mmHg, calcule a solubilidade do O_2 em água, em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, e indique o que acontecerá com o valor de K_H em um local de altitude mais elevada.

Resolução:

a) De acordo com o gráfico conforme a temperatura diminui, a solubilidade do gás oxigênio aumenta.



Conclusão: a diminuição da temperatura favorece a dissolução do gás, logo trata-se de um processo exotérmico.

b) Aplicando a fórmula dada no enunciado, vem:

$$K_H = 1,7 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{mmHg}^{-1}$$

$$p_{\text{O}_2} = 160 \text{ mmHg}$$

$$K_H = \frac{[\text{O}_2(\text{aq})]}{(p_{\text{O}_2})}$$

$$1,7 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{mmHg}^{-1} = \frac{[\text{O}_2(\text{aq})]}{160 \text{ mmHg}}$$

$$[\text{O}_2(\text{aq})] = 1,7 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{mmHg}^{-1} \times 160 \text{ mmHg}$$

$$[\text{O}_2(\text{aq})] = 2,72 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Num local de altitude mais elevada (supondo que a temperatura diminuirá) de acordo com o gráfico, a solubilidade de O_2 em água aumentará.

A partir da fórmula fornecida no enunciado:

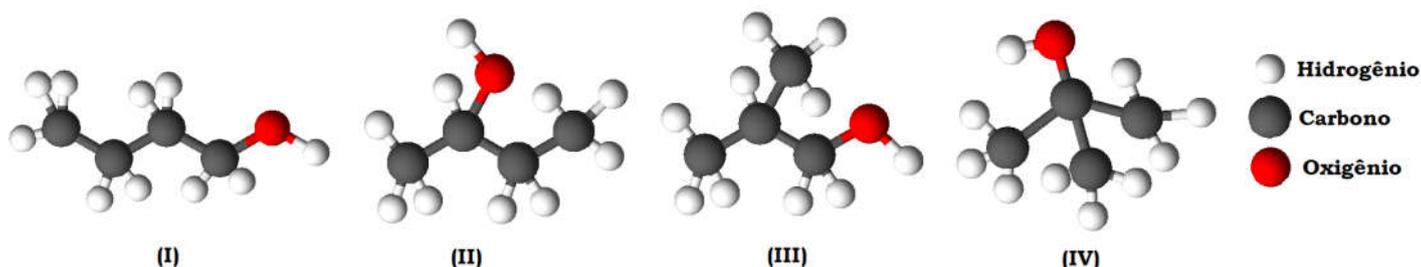
$$K_H \uparrow = \frac{[\text{O}_2(\text{aq})] \uparrow}{(p_{\text{O}_2}) \downarrow}$$

Conclui-se que o valor de K_H aumentará.

08. A solubilidade de alcoóis em água depende, entre outros fatores, do tamanho da cadeia carbônica. Moléculas de álcool de cadeias com maior número de carbonos tendem a ser menos solúveis, apresentando uma região hidrofóbica e outra região hidrofílica, mas o número de ramificações da cadeia influencia na solubilidade. A tabela apresenta a solubilidade de alguns alcoóis em água.

Álcool	Solubilidade (g/100 g H_2O)
metílico	infinita
etílico	infinita
n-propílico	infinita
n-butílico	7,9
sec-butílico	12,5
terc-butílico	infinita
isobutílico	9,5

As figuras mostram as representações em esferas de quatro alcoóis que apresentam quatro carbonos.

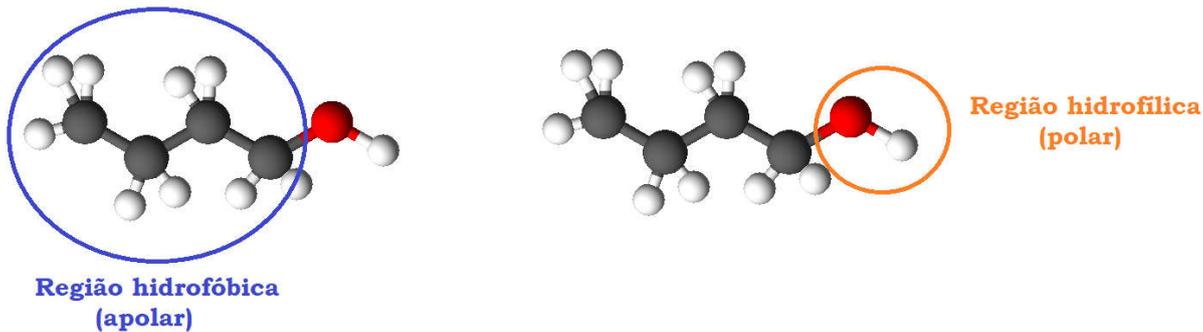


a) Na molécula representada no campo de Resolução e Resposta, circule a parte que constitui sua região hidrofóbica e indique o tipo de interação intermolecular que ocorre na região hidrofílica.

b) Escreva o nome oficial (de acordo com a IUPAC) do álcool de quatro carbonos mais solúvel e indique qual deles apresenta isômeros ópticos.

Resolução:

a) Teremos:



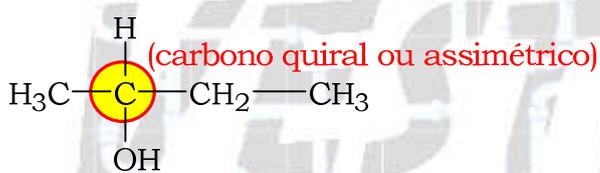
Tipo de interação intermolecular que ocorre na região hidrofílica: ligação de hidrogênio ou ponte de hidrogênio.

b) Quanto mais ramificado for o isômero, menor será sua superfície de contato e, conseqüentemente, menor será a interação intermolecular.

Álcool de quatro carbonos mais solúvel: terc-butílico.

Nome IUPAC: 2-metil-propan-2-ol ou metil-propan-2-ol.

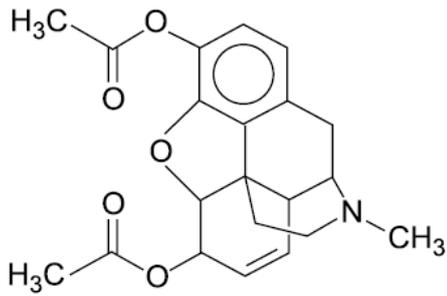
Apresenta isômeros ópticos: sec-butílico (II).



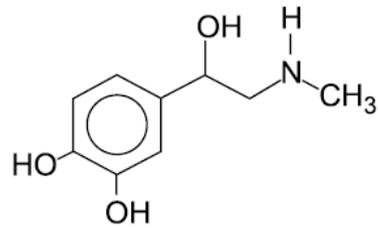
09. A concentração de CO₂ no sangue, proveniente da respiração celular, pode variar de acordo com o ritmo da respiração pulmonar. Esse gás reage com a água do plasma sanguíneo de acordo com a equação:



Drogas, como a heroína, uma depressora do sistema nervoso central, quando absorvidas pelo organismo, causam diminuição do ritmo cardíaco e respiratório, enquanto outras, como a adrenalina, podem ter o efeito oposto, isto é, fazer com que ocorra aceleração dos batimentos cardíacos e aumento da frequência respiratória.



heroína



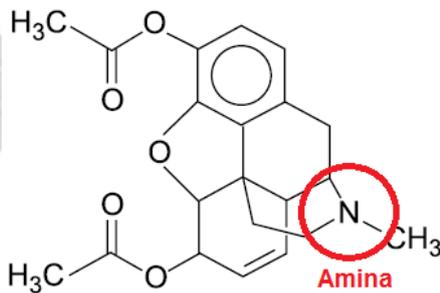
adrenalina

a) Apesar de a heroína e a adrenalina terem efeitos contrários, suas estruturas apresentam uma função orgânica em comum. Indique o nome dessa função e escreva a fórmula molecular da adrenalina.

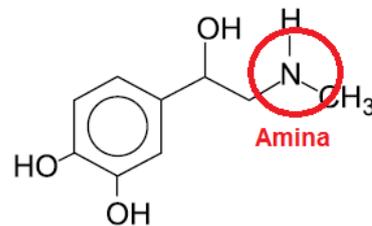
b) Qual das substâncias, se injetada na corrente sanguínea, deverá provocar aumento do pH do sangue? Justifique sua resposta.

Resolução:

a) Nome da função orgânica em comum: amina.



heroína

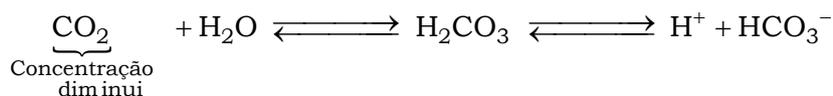


adrenalina

Fórmula molecular da adrenalina: $C_9H_{13}O_3N$ ou $C_9H_{13}NO_3$.

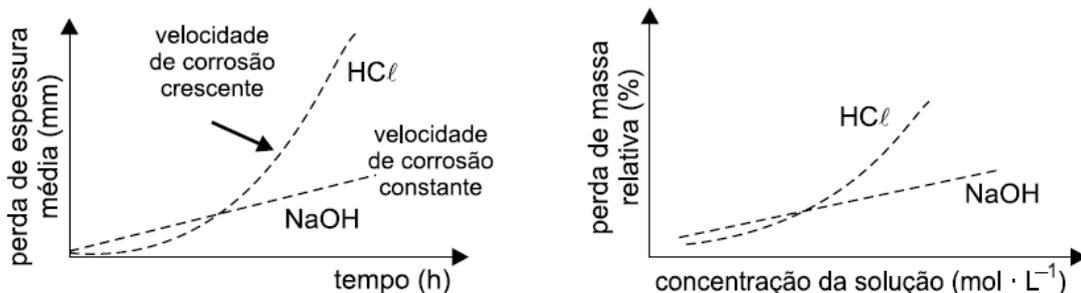
b) Quanto menor a acidez, menor a concentração de cátions H^+ e maior o valor do pH.

A adrenalina aumenta a frequência respiratória, ou seja, a oxigenação do sangue e, conseqüentemente, a concentração de CO_2 diminui.



Conclusão: o equilíbrio desloca para a esquerda e o pH aumenta.

10. Uma liga de alumínio utilizada para aviação foi analisada para se verificar sua resistência à corrosão e a velocidade com que sofre desgaste, quando submetida a meios ácidos e alcalinos, utilizando-se, respectivamente, soluções de HCl e NaOH. Foram preparados quatro corpos de prova, sendo dois para avaliar a velocidade de corrosão, medida a partir da perda de espessura do corpo de prova, e dois para testar a resistência à corrosão, medida pela perda de massa relativa. Os resultados obtidos estão representados nos gráficos.

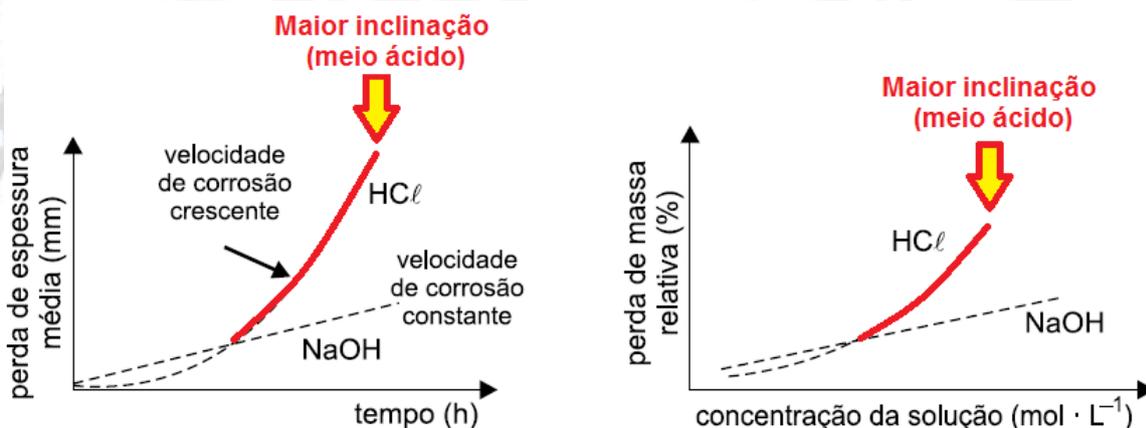


a) Qual dos meios, ácido ou básico, é menos agressivo para a liga analisada? Explique, com base em princípios de cinética química, por que a perda de massa relativa varia de forma crescente.

b) O alumínio é naturalmente protegido por uma camada de óxido de alumínio (Al_2O_3), impermeável ao oxigênio. Explique, utilizando equações químicas, por que essa camada pode ser dissolvida tanto pelo HCl como pelo NaOH.

Resolução:

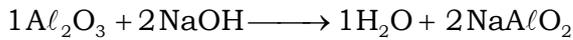
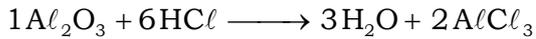
a) O meio menos agressivo é o básico, pois a inclinação é mais acentuada, de acordo com os gráficos fornecidos no enunciado da questão, no meio ácido (meio mais agressivo).



A perda de massa varia de forma crescente, pois a velocidade da reação depende diretamente da concentração dos reagentes.

$$v = K[R] \Rightarrow k = \frac{v}{[R]}$$

b) Essa camada de óxido de alumínio (Al_2O_3) pode ser dissolvida tanto pelo HCl como pelo $NaOH$, pois se trata de um óxido anfótero (comportamento duplo), ou seja, pode reagir tanto com o ácido, como com a base.



Dados:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H 1,01																	18 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Número Atômico
Símbolo
Massa Atômica

() = n.º de massa do isótopo mais estável

(IUPAC, 22.06.2007.)