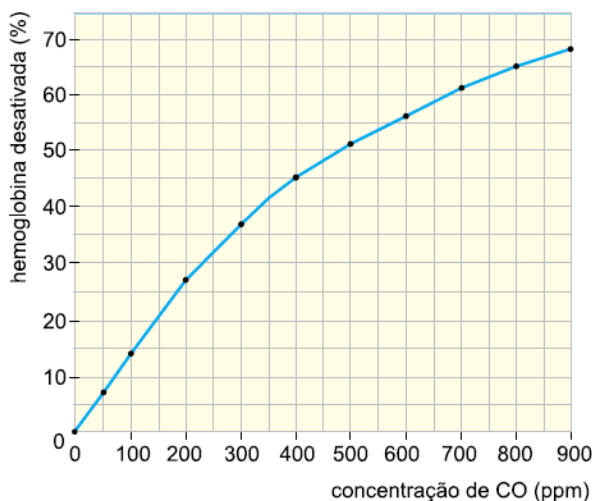


FMJ 2015 - MEDICINA
FACULDADE DE MEDICINA DE JUNDIAÍ

09. A queima incompleta de combustíveis gera monóxido de carbono, um gás inodoro, incolor e muito venenoso para o ser humano.

Quando inalado, esse gás interage com a hemoglobina, desativando sua função de transportar oxigênio para as células. O gráfico relaciona as porcentagens de hemoglobina desativada com a concentração de monóxido de carbono no ar.



a) Escreva a equação que representa a queima incompleta de um hidrocarboneto representado genericamente por $C_nH_{2n+2} (l)$, produzindo $CO (g)$ e $H_2O (g)$. Calcule a massa de oxigênio consumido na queima incompleta de 1 mol do hidrocarboneto em que o valor de n em sua fórmula é 8.

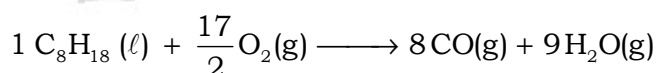
b) Quando a desativação da hemoglobina atinge 33 %, ocorre a inconsciência do indivíduo. Estime, a partir do gráfico, a concentração de CO no ar para chegar a esse nível de desativação.

Resolução:

a) Equação que representa a queima incompleta:



Cálculo da massa de oxigênio consumido na queima incompleta de 1 mol do hidrocarboneto em que o valor de n em sua fórmula é 8:



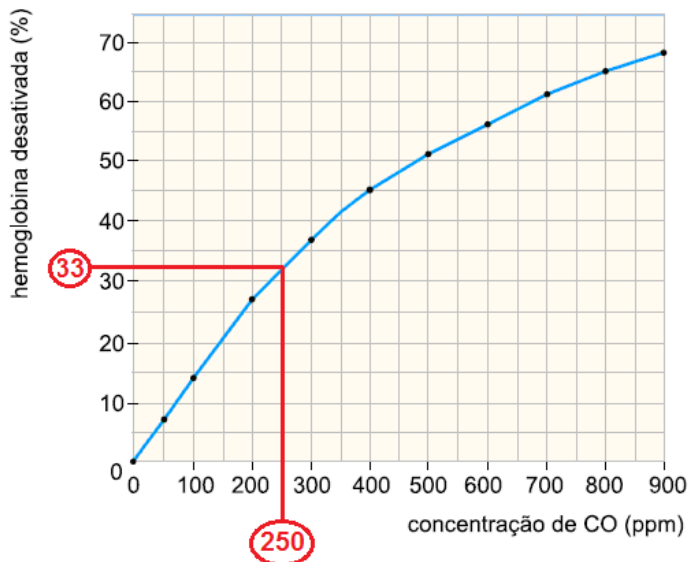
$$1 \text{ mol} \longrightarrow \frac{17}{2} \text{ mol}$$

$$O_2 = 32$$

$$m_{O_2} = \frac{17}{2} \times 32 \text{ g}$$

$$m_{O_2} = 272 \text{ g}$$

b) A partir do gráfico fornecido no enunciado, vem:



Concentração de CO no ar = 250 ppm.

10. Os ácidos graxos monoinsaturados conhecidos como ômega-9 (ω -9) são aqueles que apresentam a dupla ligação entre os átomos de carbono 9 e 10, contados a partir do grupo metila terminal da cadeia carbônica. Um exemplo de ácido ω -9 é o ácido oleico, que é o principal produto da hidrólise do azeite de oliva no organismo humano: cada 100 g de azeite de oliva originam cerca de 70 g de ácido oleico. Esse ácido possui 18 átomos de carbono em sua molécula e possui massa molar igual a 282 g/mol.

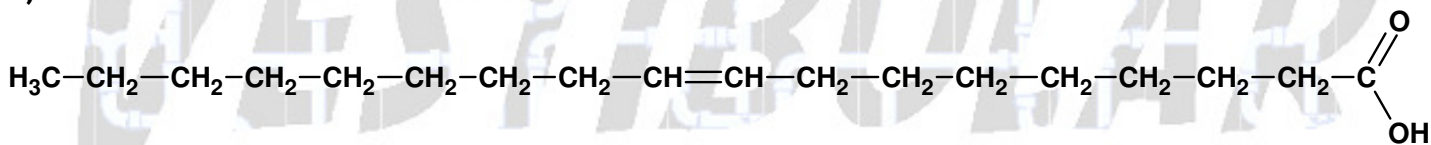
a) Escreva a fórmula estrutural do ácido oleico.

b) O índice de iodo é definido como a massa, em gramas, de iodo (I_2) absorvida por 100 g de um óleo ou gordura necessária para saturar as duplas ligações de suas moléculas. O azeite de oliva apresenta índice de iodo próximo de 80.

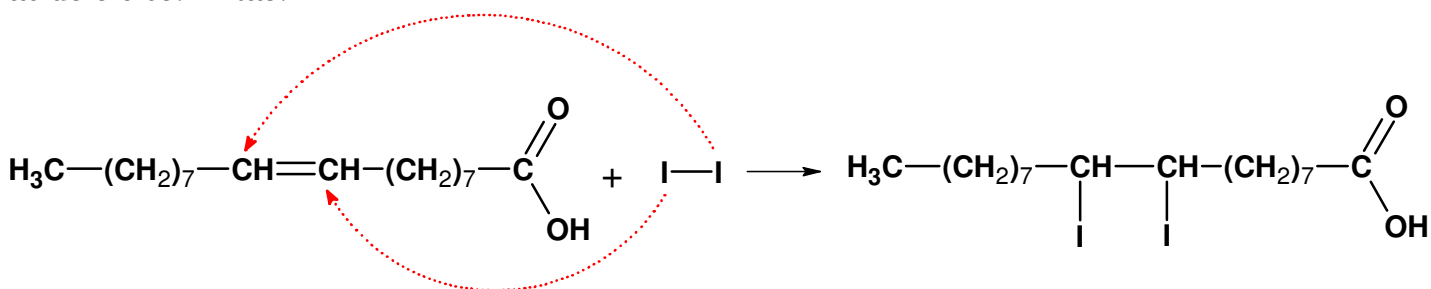
Quanto desse valor corresponde à contribuição do ácido oleico?

Resolução:

a) Fórmula estrutural do ácido oléico:



b) De acordo com o texto do enunciado cada 100 g de azeite de oliva originam cerca de 70 g de ácido oléico. Então:



De acordo com a reação de adição :

1 mol de ácido oleico ——— 1 mol de I₂

$$I_2 = 2 \times 127 = 254$$

$$M_{I_2} = 254 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{ácido oleico}} = 282 \text{ g/mol}$$

Então,

$$282 \text{ g (ácido oleico)} \text{ ——— } 254 \text{ g (I}_2\text{)}$$

$$70 \text{ g (ácido oleico)} \text{ ——— } m_{I_2}$$

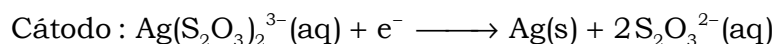
$$m_{I_2} = \frac{70 \text{ g} \times 254 \text{ g}}{282 \text{ g}}$$

$$m_{I_2} = 63,049645 \text{ g}$$

O azeite de oliva apresenta índice de iodo próximo de 80.

63, aproximadamente, corresponde à contribuição do ácido oléico.

11. Prata metálica pode ser recuperada a partir de rejeitos de clínicas odontológicas e hospitais que trabalham com revelação de chapas de raios X. Por exemplo, uma solução aquosa de fixador fotográfico usada contém íons $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}(\text{aq})$ em concentrações que correspondem a cerca de 2 g a 12 g de prata por litro. Um dos processos que podem ser usados para a obtenção da prata a partir dessas soluções é a eletrólise. Nesse processo, ocorrem as seguintes semirreações:

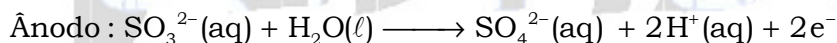


a) Escreva a equação global da reação química que ocorre nessa eletrólise e indique as espécies químicas que atuam, respectivamente, como oxidante e redutora.

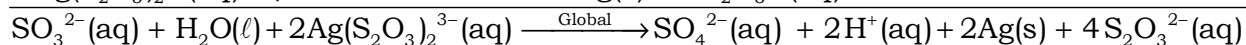
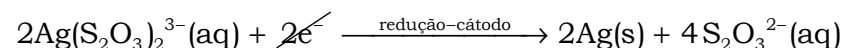
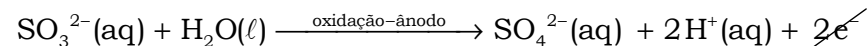
b) Sabendo que a constante de Faraday é igual a 96500 C/mol e considerando que o rendimento desse processo seja de 100 %, calcule a carga elétrica necessária para obter a maior quantidade possível de prata pela eletrólise de 100 L de solução de fixador fotográfico usada.

Resolução:

a) A partir das equações fornecidas no texto, vem:



Então,



$\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}(\text{aq})$: agente oxidante.

$\text{SO}_3^{2-}(\text{aq})$: agente redutor.

b) De acordo com o texto: uma solução aquosa de fixador fotográfico usada contém íons $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}(\text{aq})$ em concentrações que correspondem a cerca de 2 g a 12 g de prata por litro.

1 L — 12 g de Ag (maior quantidade possível)

100 L — 1200 g de Ag

1 mol de $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$ — 1 mol de Ag

1 mol de $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$ — 108 g de Ag

$n_{\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}}$ — 1200 g de Ag

$n_{\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}} = 11,11 \text{ mol}$

$\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}(\text{s}) + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$

11,11 mol de $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}(\text{aq})$ — 11,11 mol e^-

$Q = 11,11 \times 96500 \text{ C}$

$Q = 1072,115 \text{ C} \Rightarrow Q \approx 1072 \text{ C}$

12. Um pano de pó sujo de óleo casualmente jogado num caixote de lascas de madeira num quartinho de despejo sob as escadas foi a causa de um incêndio numa escola primária no centro-oeste americano há alguns anos. O inquérito oficial dizia tratar-se de “combustão espontânea”. Os hidrocarbonetos, presentes no óleo, reagiram lentamente com o oxigênio do ar, liberando uma pequena quantidade de calor. Como o pano se encontrava bem isolado, o calor mal se dissipava, servindo principalmente para elevar a temperatura do óleo remanescente. Com a temperatura aumentada, a oxidação tornou-se mais rápida, produzindo calor mais rapidamente e novamente fazendo subir a temperatura do óleo. Este processo continuou, durante um período de semanas, até que a temperatura do óleo residual finalmente atingiu a “temperatura de combustão” (a “temperatura” em que se dá a produção de chamas). O pano e a madeira inflamaram-se.

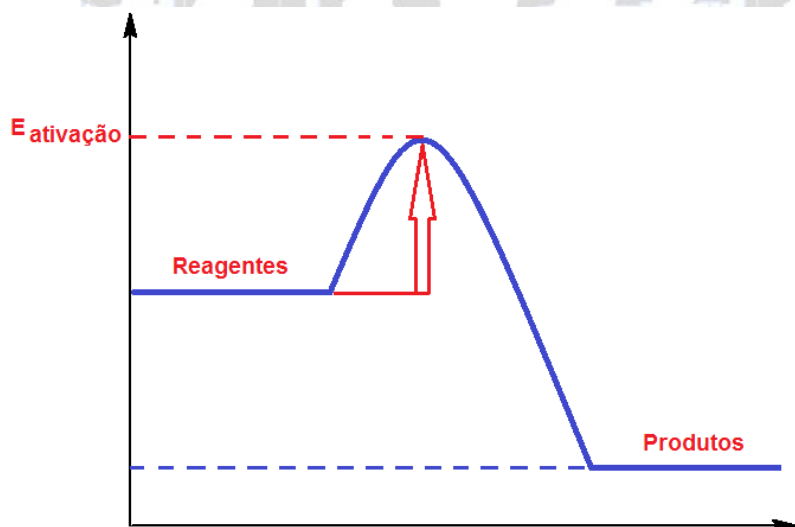
(Rod O'Connor. *Fundamentos de química*, 1972.)

a) Faça um esboço de diagrama de energia que represente a reação de combustão citada no texto, indicando a posição relativa de reagentes e produtos e a energia de ativação.

b) Explique por que o aumento de temperatura influenciou na rapidez da combustão, de modo a propagar o incêndio na escola.

Resolução:

a) Esboço de diagrama de energia que represente a reação de combustão citada no texto indicando a posição relativa de reagentes e produtos e a energia de ativação:



b) A elevação da temperatura acelera a reação, pois o número de choques efetivos aumenta.

13. O vinagre para consumo deve ter entre 4 % e 6 % de ácido acético. A legislação brasileira estabelece em 4 % o teor mínimo de ácido acético para vinagre.

(<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>)

a) Qual é o nome do processo pelo qual o vinagre é obtido a partir do vinho? Que componente do vinho transforma-se em ácido acético? Represente essa transformação por meio de uma equação química.

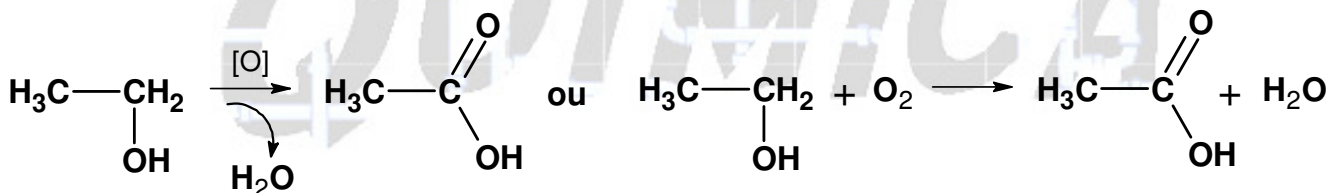
b) Considere que:

- a acidez do vinagre corresponde à massa de ácido acético presente em 100 mL do vinagre;
- a massa molar do ácido acético é igual a 60 g/mol.

Calcule o volume mínimo de solução, em L, de NaOH 0,1 mol/L necessário para neutralizar o ácido acético presente em uma alíquota de 10 mL de um vinagre que esteja de acordo com a legislação brasileira.

Resolução:

a) Nome do processo pelo qual o vinagre é obtido a partir do vinho: oxidação. O etanol se transforma em ácido acético.



b) A legislação brasileira estabelece em 4 % o teor mínimo de ácido acético para vinagre. Considerando, para um alíquota de 10 mL, que:

- a acidez do vinagre corresponde à massa de ácido acético presente em 100 mL do vinagre:

$$4 \% \Rightarrow \frac{4 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = \frac{m_{\text{ácido acético}}}{10 \text{ mL}}$$

$$m_{\text{ácido acético}} = 0,4 \text{ g}$$

$$n_{\text{ácido acético}} = \frac{m_{\text{ácido acético}}}{M_{\text{ácido acético}}}$$

$$n_{\text{ácido acético}} = \frac{0,4 \text{ g}}{60 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}$$

$$n_{\text{ácido acético}} = 6,7 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol ácido acético} \text{ ————— } 1 \text{ mol de NaOH}$$

$$6,7 \times 10^{-3} \text{ mol ácido acético} \text{ ————— } 6,7 \times 10^{-3} \text{ mol de NaOH}$$

$$[\text{NaOH}] = 0,1 \text{ mol/L}$$

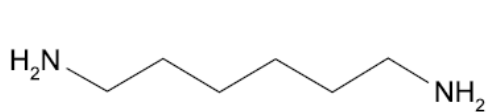
$$1 \text{ L} \text{ ————— } 0,1 \text{ mol de NaOH}$$

$$V \text{ ————— } 6,7 \times 10^{-3} \text{ mol de NaOH}$$

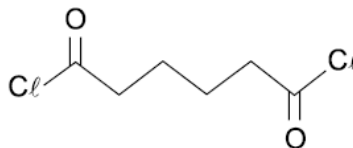
$$V = 6,7 \times 10^{-2} \text{ L} = 67 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$V = 67 \text{ mL}$$

14. A foto mostra um experimento para obtenção do náilon 66 em laboratório. A um béquer contendo hexametilenodiamina em solução aquosa é adicionada uma solução formada por cloreto de adipoila dissolvido em ciclo-hexano. Na interface das duas soluções ocorre a reação de polimerização na qual se forma o náilon, que é puxado com uma pinça, além de ácido clorídrico. As fórmulas estruturais dos dois monômeros são:



hexametilenodiamina



cloreto de adipoila



(Ralph E. Lapp *et al.* A matéria, 1971.)

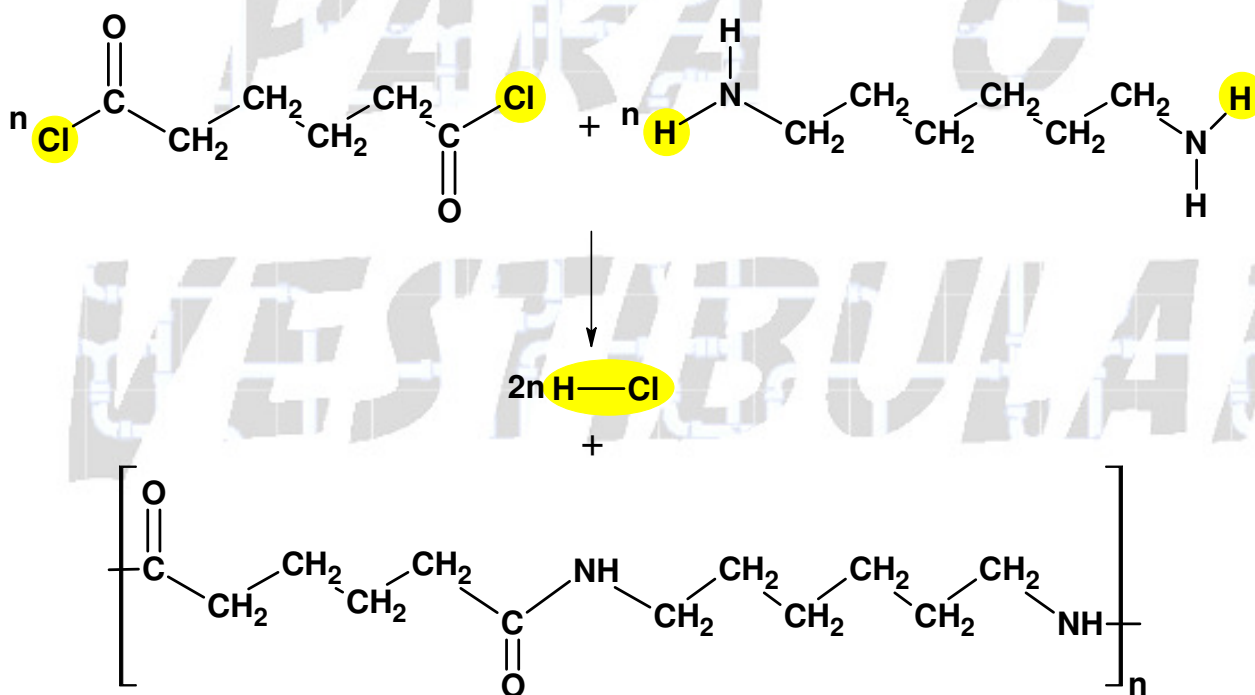
a) Justifique, com base na polaridade das moléculas e em suas ligações intermoleculares, por que as soluções presentes no béquer são imiscíveis, formando um sistema heterogêneo.

b) Represente, por meio de equação química, a reação de polimerização que ocorre na interface das soluções contidas no béquer.

Resolução:

a) O solvente da primeira solução é a água (polar) e o solvente da segunda solução é o ciclo-hexano (apolar). Estes solventes não se misturam e formam um sistema heterogêneo, pois apresentam polaridades diferentes.

b) Reação de polimerização que ocorre na interface das soluções contidas no béquer:



CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H 1,01																	18 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											13 B 10,8	14 C 12,0	15 N 14,0	16 O 16,0	17 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											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 Actínidos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

Número Atômico
Símbolo
Massa Atômica

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

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 Actínidos

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)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

(IUPAC, 22.06.2007.)

PARA O

VESTIBULAR