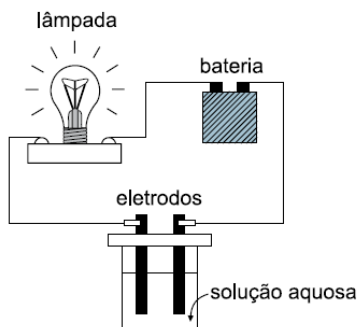


FMJ 2016 - MEDICINA  
FACULDADE DE MEDICINA DE JUNDIAÍ

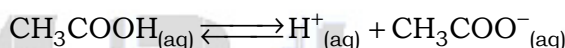
09. Considere o esquema de um sistema utilizado para demonstrar a condutividade elétrica de soluções e a tabela que apresenta três soluções aquosas, de mesma concentração, testadas nesse sistema.



	Soluções	Constante ácida a 25 °C ( $K_a$ )
1	$\text{HClO}_2$	$1,1 \times 10^{-2}$
2	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$1,8 \times 10^{-5}$
3	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	$1,3 \times 10^{-10}$

O circuito elétrico desse sistema se fecha quando os eletrodos são imersos numa solução contendo íons livres, um material condutor. A lâmpada brilha com intensidade proporcional à passagem de corrente elétrica e à concentração de íons livres na solução.

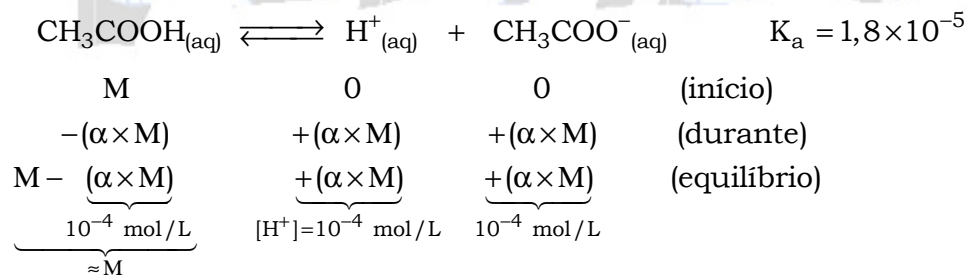
- a) A lâmpada apresentou menor intensidade luminosa quando qual solução foi testada? Justifique sua resposta.
- b) O equilíbrio químico envolvido na ionização do composto presente na solução de número 2 pode ser representado pela equação:



Considerando que uma amostra desse ácido foi diluída com água até se obter uma solução com concentração de íons  $\text{H}^+$  igual a  $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  a 25 °C, determine o valor da concentração, em  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , do ânion e do ácido nessa solução. Apresente os cálculos efetuados.

**Resolução:**

- a) A lâmpada apresentou menor intensidade luminosa quando foi testada na solução de  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  (solução 3), pois para esta substância a constante ácida é menor ( $1,3 \times 10^{-10}$ ).
- b) Considerando que uma amostra desse ácido foi diluída com água até se obter uma solução com concentração de íons  $\text{H}^+$  igual a  $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , vem:



$$[\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ mol/L}; \quad [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

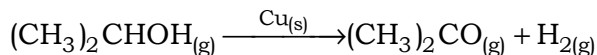
$$1,8 \times 10^{-5} = \frac{10^{-4} \times 10^{-4}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow [\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,5555 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] \approx 5,6 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

10. O álcool isopropílico desempenha papel fundamental como antisséptico e desinfetante devido ao seu custo reduzido, baixa toxicidade e facilidade de aquisição e aplicação.

(www.anvisa.gov.br. Adaptado.)

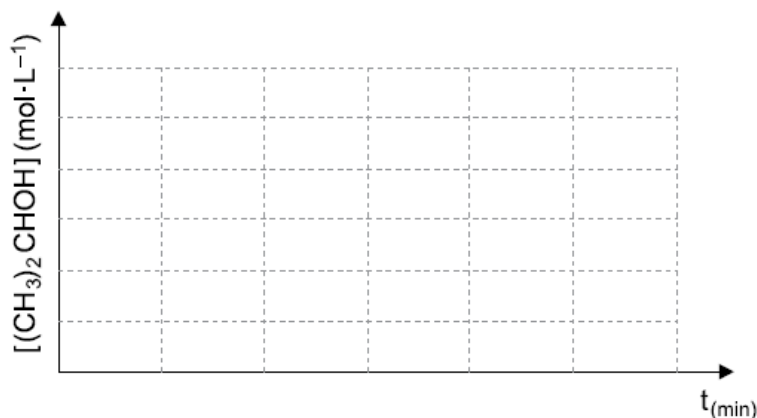
O álcool isopropílico pode ser convertido em acetona pelo processo descrito pela equação, com rendimento de 90 %.



A tabela apresenta diferentes concentrações de álcool isopropílico em função do tempo de reação, em minutos.

Experimentos	1	2	3	4	5	6
Tempo (min)	0	30	60	90	120	150
$[(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}] (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$5 \times 10^{-2}$	$4 \times 10^{-2}$	$2,5 \times 10^{-2}$	$2 \times 10^{-2}$	$1,5 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-2}$

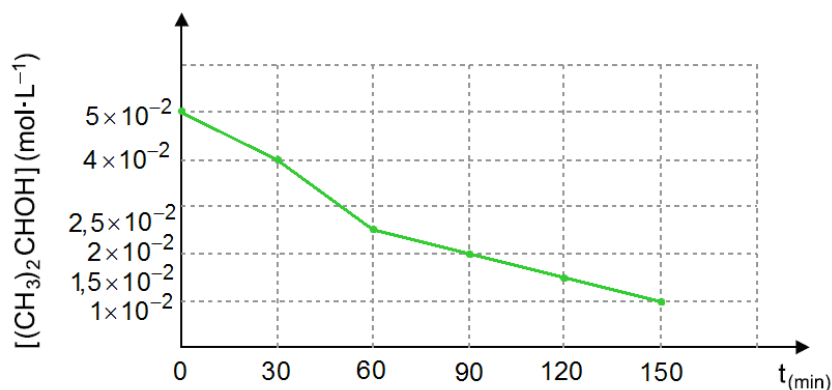
a) Desenhe a curva representativa dos dados da tabela no gráfico inserido no campo de Resolução e Resposta e explique por que os valores da velocidade de consumo do álcool, em  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , são diferentes nos intervalos de 0 a 30 minutos e de 30 a 60 minutos.



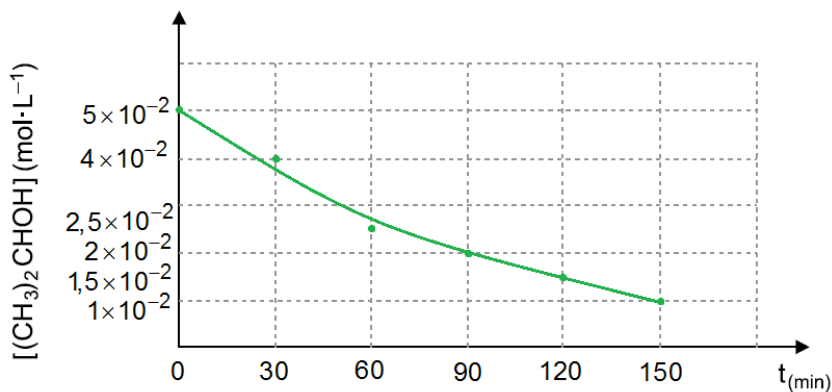
b) Considere que as massas molares do álcool isopropílico e da acetona são, respectivamente,  $60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  e  $58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . A partir de 180 g de álcool isopropílico com 100 % de pureza, calcule a massa, em gramas, de acetona obtida no processo descrito pela equação.

**Resolução:**

a) Curva representativa dos dados da tabela:



ou

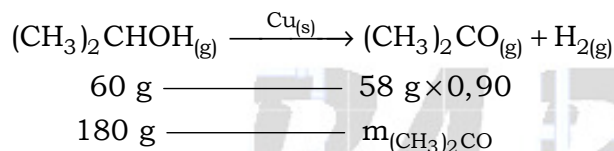


$$v_{\text{consumo (0-30)}} = \frac{(4 \times 10^{-2} - 5 \times 10^{-2}) \text{ mol.L}^{-1}}{(30 - 0) \text{ min}} = -0,03333 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$v_{\text{consumo (30-60)}} = \frac{(2,5 \times 10^{-2} - 4 \times 10^{-2}) \text{ mol.L}^{-1}}{(60 - 30) \text{ min}} = -0,05 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

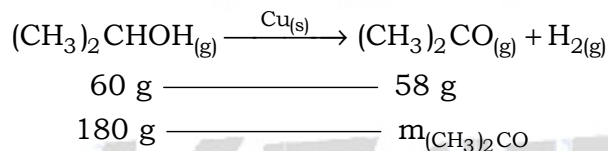
Explicação: as variações de concentrações dos reagentes são diferentes no mesmo intervalo de tempo, ou seja, em 30 minutos, ou seja, a concentração dos reagentes diminui e a velocidade de consumo também.

**b)** Cálculo da massa de acetona obtida com rendimento de 90 %:



$$m_{(\text{CH}_3)_2\text{CO}} = 156,6 \text{ g}$$

ou



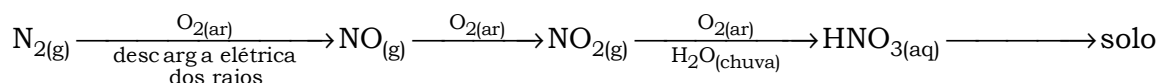
$$m_{(\text{CH}_3)_2\text{CO}} = 174 \text{ g}$$

$$174 \text{ g} \text{ ————— } 100\%$$

$$m_{(\text{CH}_3)_2\text{CO}} \text{ ————— } 90\%$$

$$m_{(\text{CH}_3)_2\text{CO}} = 156,6 \text{ g}$$

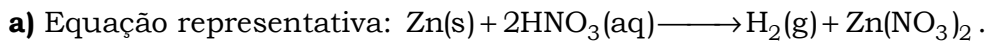
**11.** O gás nitrogênio presente na atmosfera pode sofrer uma sequência de transformações, representadas pelo esquema:



**a)** Escreva a equação representativa da reação do zinco metálico com a substância formada nesta sequência de transformações que prejudica a qualidade do solo.

**b)** Considerando uma mistura gasosa constituída por 2 mol de nitrogênio e 3 mol de monóxido de nitrogênio, armazenada em um cilindro a 2 atm determine, para cada componente, a pressão parcial, em atm, no interior desse cilindro. Apresente os cálculos.

**Resolução:**



b) Considerando a mistura gasosa, vem:

$$n_{\text{N}_2} = 2 \text{ mols}; n_{\text{NO}} = 3 \text{ mols}$$

$$n_{\text{total}} = n_{\text{N}_2} + n_{\text{NO}}$$

$$n_{\text{total}} = 2 + 3 = 5 \text{ mols}$$

$$P = 2 \text{ atm}$$

$$\frac{p_{\text{N}_2}}{P} = \frac{n_{\text{N}_2}}{n_{\text{total}}} \Rightarrow \frac{p_{\text{N}_2}}{2} = \frac{2}{5} \Rightarrow p_{\text{N}_2} = 0,8 \text{ atm}$$

$$\frac{p_{\text{NO}}}{P} = \frac{n_{\text{NO}}}{n_{\text{total}}} \Rightarrow \frac{p_{\text{NO}}}{2} = \frac{3}{5} \Rightarrow p_{\text{NO}} = 1,2 \text{ atm}$$

12. A taxa normal de ureia no sangue deve ser de  $3,6 \times 10^{19}$  moléculas  $\cdot$  dL<sup>-1</sup> a  $8,3 \times 10^{19}$  moléculas  $\cdot$  dL<sup>-1</sup>. Quando acima do valor máximo, considera-se um quadro de hiperuremia e, quando abaixo do valor mínimo, considera-se um quadro de hipouremia. A taxa de ureia no sangue é determinada por fatores como hábitos alimentares, hidratação corporal, sedentarismo e o próprio metabolismo.

(www.infoescola.com. Adaptado.)

a) Sabendo que a ureia pode ser obtida a partir da reação entre o CO<sub>2</sub> e o NH<sub>3</sub>, indique as forças intermoleculares que mantêm unidas as moléculas presentes em cada uma das substâncias reagentes.

b) Considere a constante de Avogadro igual a  $6 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>, a massa molar da ureia sendo de 60 g  $\cdot$  mol<sup>-1</sup> e que um indivíduo apresente 2,4 mg  $\cdot$  dL<sup>-1</sup> de ureia em seu sangue. Com relação à taxa de ureia no sangue, qual é o diagnóstico do indivíduo? Apresente os cálculos efetuados.

**Resolução:**

a) CO<sub>2</sub>: dipolo induzido - dipolo induzido.  
NH<sub>3</sub>: ligações de hidrogênio ou pontes de hidrogênio.

b) Cálculos efetuados:

$$2,4 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1} = 2,4 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{dL}^{-1}$$

Em 1 dL :

$$6 \times 10^{23} \text{ moléculas de ureia} \text{ ————— } 60 \text{ g}$$

$$n \text{ moléculas de ureia} \text{ ————— } 2,4 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$n = 0,24 \times 10^{23} \times 10^{-3} = 2,4 \times 10^{19} \text{ moléculas de ureia}$$

$$\text{Taxa de ureia} = 2,4 \times 10^{19} \text{ moléculas} \cdot \text{dL}^{-1}$$

Taxa normal de ureia no sangue:  $3,6 \times 10^{19}$  moléculas  $\cdot$  dL<sup>-1</sup> a  $8,3 \times 10^{19}$  moléculas  $\cdot$  dL<sup>-1</sup>.

$$2,4 \times 10^{19} \text{ moléculas} \cdot \text{dL}^{-1} < 3,6 \times 10^{19} \text{ moléculas} \cdot \text{dL}^{-1} < 8,3 \times 10^{19} \text{ moléculas} \cdot \text{dL}^{-1}$$

Conclusão : hipouremia.

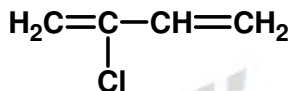
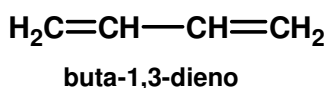
13. Os monômeros buta-1,3-dieno e 2-cloro-buta-1,3-dieno são muito utilizados na fabricação de borrachas sintéticas, sendo, este último, também conhecido como cloropreno, uma substância resistente a mudanças de temperatura, à ação do ozônio e ao clima adverso.

a) Escreva as fórmulas estruturais dos monômeros mencionados.

b) A partir do monômero 2-cloro-buta-1,3-dieno é obtido o poli-2-cloro-but-2-eno conhecido comercialmente como neopreno, um elastômero sintético. Escreva a reação de obtenção do neopreno a partir do cloropreno e indique o tipo de isomeria espacial que ocorre nesse elastômero.

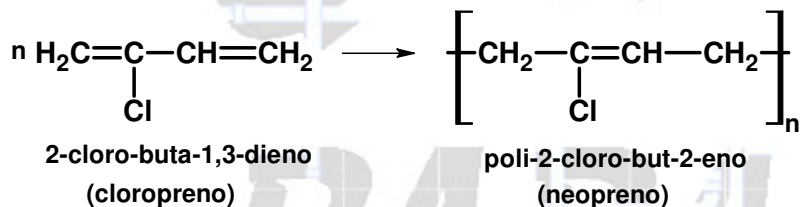
**Resolução:**

a) Fórmulas estruturais:



2-cloro-buta-1,3-dieno  
(cloropreno)

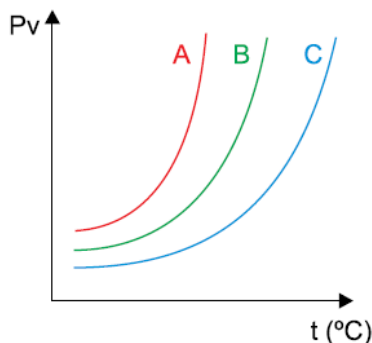
b) A partir do monômero 2-cloro-buta-1,3-dieno é obtido o poli-2-cloro-but-2-eno conhecido comercialmente como neopreno:



Tipo de isomeria espacial presente no neopreno: cis-trans.

14. Considere os sistemas 1, 2 e 3 numa mesma temperatura e o comportamento de cada um desses sistemas representados no gráfico.

1. Água pura.
2. Solução aquosa  $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de glicose.
3. Solução aquosa  $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de KCl.



a) Associe cada um dos sistemas (1, 2 e 3) a cada uma das curvas (A, B e C) e indique qual o sistema mais volátil.

b) A adição de um soluto não volátil aumenta ou diminui a pressão máxima de vapor de um solvente? Justifique sua resposta.

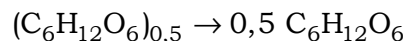
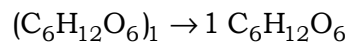


**Resolução:**

**a) Associação:**

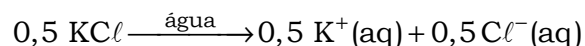
1. Água pura.

2. Solução aquosa  $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de glicose.



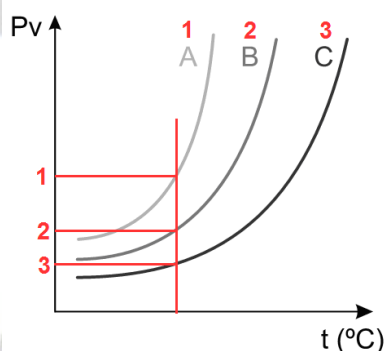
0,5 mol de partículas

3. Solução aquosa  $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{KCl}$ .



(0,5 mol + 0,5 mol) 1 mol de partículas

Quanto maior o número de partículas, menor a pressão de vapor, então:



O sistema mais volátil é o número 1 (água pura), curva A.

**b)** A adição de um soluto não volátil diminui a pressão de vapor, pois as interações entre as partículas de soluto e solvente aumentam.

**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	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
<b>Símbolo</b>
Massa Atômica
( ) = n.º de massa do isótopo mais estável

(IUPAC, 22.06.2007.)