

UNIFEV 2016 - MEDICINA - Segundo Semestre
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOTUPORANGA

07. A gasolina é constituída principalmente por uma mistura de alcanos na faixa de 6 a 12 átomos de carbono e a sua capacidade como combustível pode ser medida pelo índice de octanagem. Esse índice mede a resistência à detonação da gasolina, estabelecendo relação de equivalência entre o isoctano (C₈H₁₈), um alcano de cadeia ramificada, e o n-heptano (C₇H₁₆). Os valores de octanagem em um combustível variam, havendo um índice mínimo para o bom funcionamento de cada veículo.

a) Entre as substâncias água e hexano, qual delas, ao ser adicionada à gasolina, formará uma mistura heterogênea?

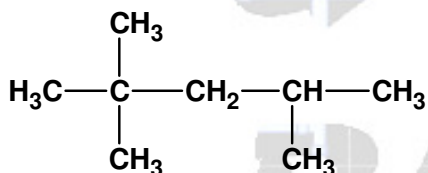
Justifique sua resposta.

b) Escreva a fórmula estrutural do isoctano e do seu isômero de cadeia normal.

Resolução:

a) A água formará uma mistura heterogênea se for adicionada à gasolina, pois a água é polar ($\overline{\mu}_R \neq 0$) e a gasolina é formada por uma mistura de hidrocarbonetos apolares ($\overline{\mu}_R = 0$).

b) Fórmula estrutural do isoctano (C₈H₁₈):



Isômero de cadeia normal do isoctano, ou seja, o octano ou n-octano (C₈H₁₈):



08. O estado de equilíbrio químico existente em um frasco mantido fechado e à temperatura constante pode ser representado pela equação:



a) Considerando que a massa utilizada do composto sólido seja igual a 73,5 g, determine essa quantidade em mol.

Apresente os cálculos efetuados.

b) Escreva a expressão de equilíbrio químico em função das concentrações molares dos participantes da reação (K_c).

Explique o que ocorrerá nesse equilíbrio, se for acrescentada ao sistema uma amostra de solução aquosa de uma base forte.

Resolução:

a) Determinação da quantidade em mol:

$$\text{NaCN(s)} = 23 + 12 + 14 = 49$$

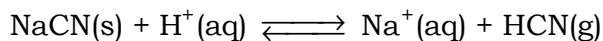
$$M_{\text{NaCN}} = 49 \text{ g/mol}$$

$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 49 \text{ g}$$

$$n_{\text{NaCN}} \text{ ————— } 73,5 \text{ g}$$

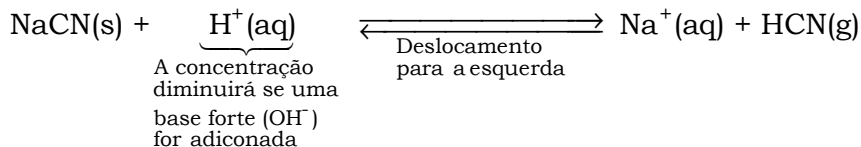
$$n_{\text{NaCN}} = \frac{1 \text{ mol} \times 73,5 \text{ g}}{49 \text{ g}} \Rightarrow n_{\text{NaCN}} = 1,5 \text{ mol}$$

b) Teremos:



$$K_c = \frac{[\text{Na}^+] \times [\text{HCN}]}{[\text{H}^+]} \quad (\text{expressão de equilíbrio químico})$$

Se uma base forte for acrescentada ao sistema, o equilíbrio será deslocado para a esquerda devido à diminuição da concentração dos cátions H^+ consumidos.



09. A tabela apresenta os valores de pH de alguns alimentos e micro-organismos que podem se multiplicar neles.

alimentos	pH	micro-organismos
clara de ovo	> 7,0	<i>Salmonella</i>
leite	6,5 – 7,0	<i>Clostridium</i>
iogurtes	3,7 – 4,4	Bolores toxigênicos
bebidas carbonatadas	< 3,7	<i>Saccharomyces</i>

(www.crq4.org.br. Adaptado.)

a) Qual alimento apresenta menor caráter ácido e qual alimento apresenta maior caráter ácido? (Preencha o quadro apresentado no campo de Resolução e Resposta.)

	alimentos
menor caráter ácido	
maior caráter ácido	

b) Em um tubo de ensaio foram misturados água e uma pequena porção de um dos alimentos contidos na tabela.

A concentração de íons H^+ nessa mistura era igual a 2×10^{-4} mol/L. Considerando $\log 2 = 0,3$, calcule o pH da mistura contida no tubo e determine qual micro-organismo pode se multiplicar nela. Apresente os cálculos efetuados.

Resolução:

a) Quanto maior o caráter ácido, menor o valor do pH e vice-versa, então:

	alimentos
menor caráter ácido	clara de ovo
maior caráter ácido	bebidas carbonatadas

b) De acordo com o texto concentração de íons H^+ nessa mistura era igual a 2×10^{-4} mol/L, então:

$$[H^+] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$pH = -\log[H^+]$$

$$pH = -\log(2 \times 10^{-4})$$

$$pH = 4 - \log 2$$

$$\log 2 = 0,3$$

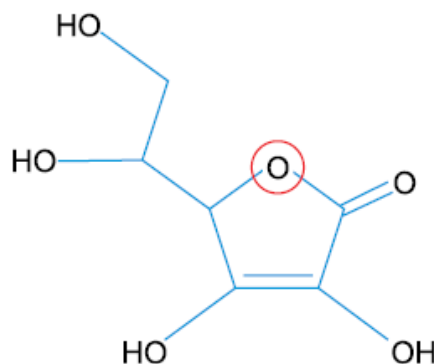
$$pH = 4 - 0,3 \Rightarrow pH = 3,7 \text{ (pH da mistura contida no tubo)}$$

De acordo com a tabela fornecida no enunciado da questão o micro-organismo Bolores toxigênicos se multiplica no intervalo de pH entre 3,7 e 4,4.

Como o valor de pH encontrado foi de 3,7, conclui-se que o micro-organismo que pode se multiplicar nessa mistura é o Bolores toxigênicos.

10. A vitamina C (ácido ascórbico), cuja massa molar é aproximadamente 176 g/mol, é uma substância vital para o nosso organismo. Polpas de frutas são fontes naturais ricas em vitaminas C.

a) Apresente a fórmula molecular do ácido ascórbico e indique quantos pares de elétrons não foram compartilhados pelo oxigênio circulado na estrutura desse ácido representada abaixo.

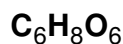
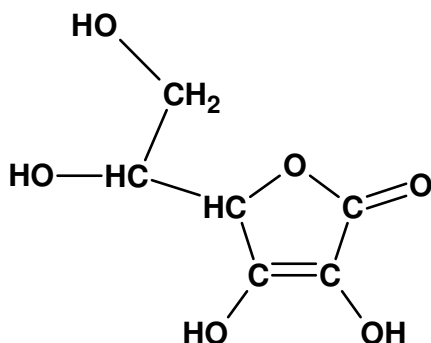


ácido ascórbico

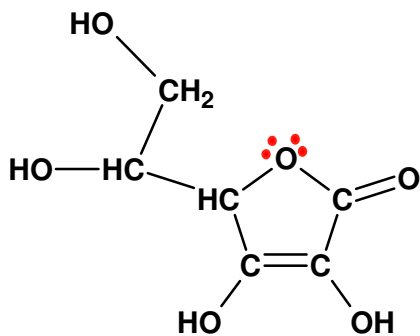
b) Um suco de frutas foi preparado com 250 mL de polpa de laranja, 250 mL de polpa de morango e 500 mL de água filtrada. Considerando que para uma dieta saudável a ingestão diária de vitamina C seja $3,5 \times 10^{-4}$ mol e que as concentrações de vitamina C nas polpas de laranja e de morango sejam, respectivamente, 528 mg/L e 704 mg/L, determine o volume desse suco, em mL, que fornece a dose diária recomendada de vitamina C. Apresente os cálculos efetuados.

Resolução:

a) Fórmula molecular do ácido ascórbico: $C_6H_8O_6$.



Dois pares de elétrons não foram compartilhados pelo oxigênio circulado na estrutura desse ácido:



b) De acordo com o enunciado as concentrações de vitamina C nas polpas de laranja e de morango seriam de, respectivamente, 528 mg/L e 704 mg/L, o suco de frutas foi preparado com 250 mL de polpa de laranja, 250 mL de polpa de morango e 500 mL de água filtrada e para uma dieta saudável a ingestão diária de vitamina C seria de $3,5 \times 10^{-4}$ mol, então:

$$C_6H_8O_6 = 6 \times 12 + 8 \times 1 + 6 \times 16 = 176$$

$$M_{C_6H_8O_6} = 176 \text{ g/mol}$$

Em 1L :

$$n_{(\text{polpa de laranja; } C_6H_8O_6)} = \frac{m}{M} = \frac{528 \times 10^{-3} \text{ g}}{176 \text{ g.mol}^{-1}} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{(\text{polpa de morango; } C_6H_8O_6)} = \frac{m}{M} = \frac{704 \times 10^{-3} \text{ g}}{176 \text{ g.mol}^{-1}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{C_6H_8O_6\text{-total}} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol} + 4 \times 10^{-3} \text{ mol} \Rightarrow n_{C_6H_8O_6\text{-total}} = 7 \times 10^{-3} \text{ mol} = 70 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$V_{(\text{deste suco})} = 250 \text{ mL} + 250 \text{ mL} + 500 \text{ mL} = 1000 \text{ mL} = 1 \text{ L}$$

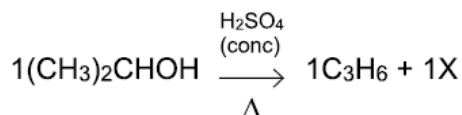
$$70 \times 10^{-4} \text{ mol} \text{ ——— } 1 \text{ L de suco}$$

$$3,5 \times 10^{-4} \text{ mol} \text{ ——— } V_{\text{suco}}$$

$$V_{\text{suco}} = \frac{3,5 \times 10^{-4} \text{ mol} \times 1 \text{ L}}{70 \times 10^{-4} \text{ mol}} = 0,05 \text{ L} = 50 \text{ mL}$$

11. O propan-2-ol, $(CH_3)_2CHOH$, pode ser empregado para limpar componentes eletrônicos, pois a porcentagem de água presente em sua composição é menor do que 1 % e, por isso, a oxidação das peças é quase nula.

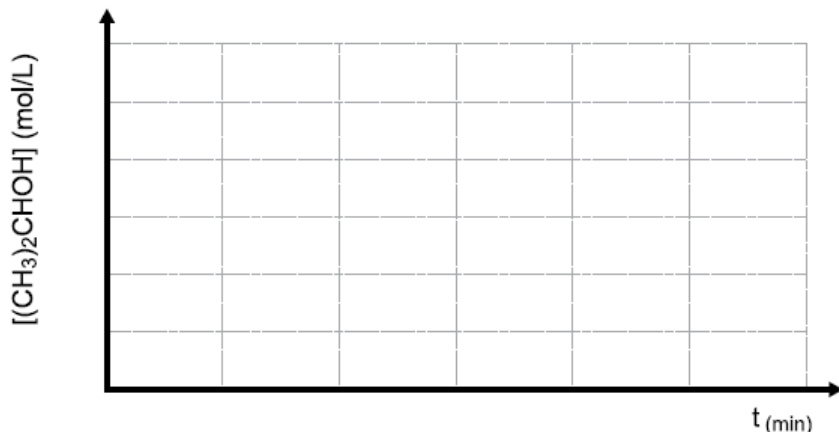
O propan-2-ol pode ser convertido em propeno pelo processo representado pela equação:



A tabela apresenta concentrações de propan-2-ol em função do tempo de reação.

tempo (min)	0	15	30	45	60	75
$[(CH_3)_2CHOH]$ (mol/L)	0,05	0,04	0,025	0,02	0,015	0,01

a) Desenhe a curva representativa dos dados da tabela no gráfico inserido no campo de Resolução e Resposta e calcule a velocidade, em mol/L×min, de consumo do álcool no intervalo de 15 a 30 minutos.

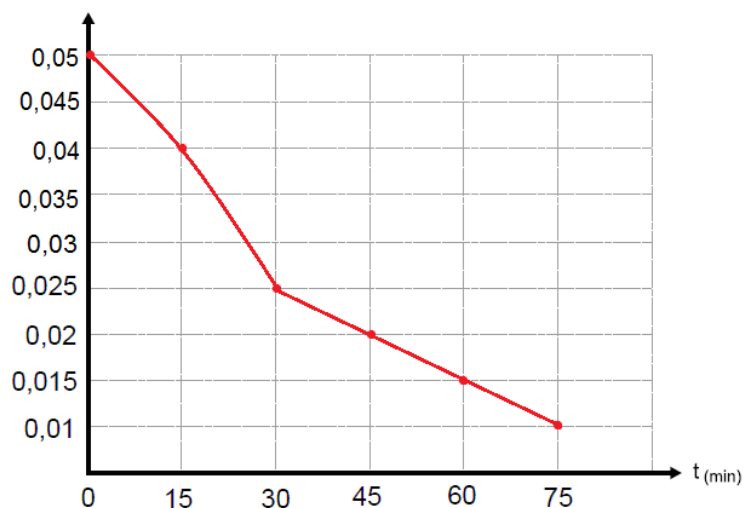


b) Escreva a fórmula molecular da substância X formada nesse processo. Considerando as massas molares do propan-2-ol e do propeno iguais a 60 g/mol e 42 g/mol, respectivamente, calcule o rendimento percentual da reação, partindo de 180 g do álcool e obtendo 113,4 g do alceno. Apresente os cálculos efetuados.

Resolução:

a) Teremos:

$[(CH_3)_2CHOH]$ (mol/L)



Cálculo da velocidade, em mol/L×min, de consumo do álcool no intervalo de 15 a 30 minutos: A tabela apresenta concentrações de propan-2-ol em função do tempo de reação.

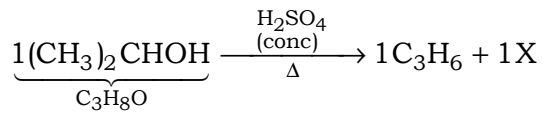
tempo (min)	0	15	30	45	60	75
$[(CH_3)_2CHOH]$ (mol/L)	0,05	0,04	0,025	0,02	0,015	0,01

Então,

$$v = \left| \frac{\Delta[(CH_3)_2CHOH]}{\Delta t} \right|$$

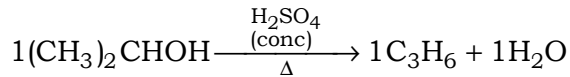
$$v = \left| \frac{(0,025 - 0,04) \text{ mol/L}}{(30 - 15) \text{ min}} \right| = \left| \frac{(-0,015) \text{ mol/L}}{(15) \text{ min}} \right| = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

b) A partir da equação fornecida no texto, vem:



$$"\text{C}_3\text{H}_8\text{O} - \text{C}_3\text{H}_6 = \text{H}_2\text{O}"$$

Fórmula molecular da substância X formada nesse processo: H_2O .



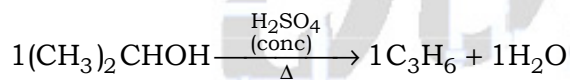
$$60 \text{ g} \text{ ————— } 42 \text{ g} \times r$$

$$180 \text{ g} \text{ ————— } 113,4 \text{ g}$$

$$r = \frac{60 \text{ g} \times 113,4 \text{ g}}{180 \text{ g} \times 42 \text{ g}} = 0,90 = \frac{90}{100}$$

$$r = 90 \%$$

Outro modo:



$$60 \text{ g} \text{ ————— } 42 \text{ g}$$

$$180 \text{ g} \text{ ————— } m_{\text{C}_3\text{H}_6}$$

$$m_{\text{C}_3\text{H}_6} = 126 \text{ g}$$

$$126 \text{ g} \text{ ————— } 100 \%$$

$$113,4 \text{ g} \text{ ————— } p$$

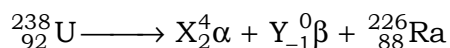
$$p = 90 \%$$

12. Algumas pesquisas sugerem que a bactéria *Desulfovibrio desulfuricans*, apesar de possuir um forte odor de gás sulfídrico (H_2S), pode ajudar a limpar locais contaminados pelo urânio e prevenir a propagação de resíduos tóxicos em fontes de água potável. Essa bactéria pode metabolizar o urânio solúvel na água, tornando-o insolúvel para que, em seguida, possa ser coletado e eliminado com mais facilidade.

(www.lqes.iqm.unicamp.br. Adaptado.)

a) O gás sulfídrico, quando em solução aquosa, forma o ácido sulfídrico, um diácido que apresenta grau de ionização (α) menor que 5 %. Uma solução aquosa de H_2S é boa ou má condutora de eletricidade? Por quê?

b) A equação a seguir representa a reação de transformação do isótopo radioativo urânio-238 (^{238}U).

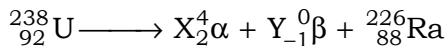


Determine os números X de partículas alfa (α) e Y de partículas beta (β) emitidas nessa transformação. Justifique sua resposta.

Resolução:

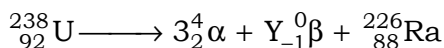
a) Uma solução aquosa de H₂S é má condutora de eletricidade, pois o grau de ionização deste diácido é baixo, ou seja, a quantidade de íons livres em solução é pequena para que haja uma boa condução. Comparativamente, um ácido forte apresenta α > 50%.

b) A partir da equação fornecida no texto, vem:



$$238 = 4X + 0Y + 226$$

$$X = 3 \text{ (partículas alfa)}$$



$$92 = 3 \times 2 + Y \times (-1) + 88$$

$$Y = 2 \text{ (partículas beta)}$$



CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 1 H 1,01																	18 2 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.)