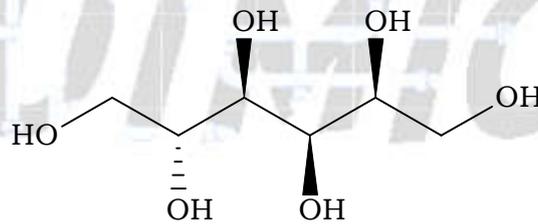


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão 01. O sarampo voltou a circular no Brasil e é uma doença infecciosa grave, causada por um vírus, que pode ser fatal. A única maneira de se evitar o sarampo é por meio da vacina.

(www.saude.gov.br. Adaptado.)

Um dos excipientes usados na composição da vacina contra sarampo é o sorbitol, composto orgânico também empregado como antiemético na indústria alimentícia por ter forte interação com moléculas de água.



sorbitol

a) A qual função orgânica pertence o sorbitol? Escreva o nome da principal interação intermolecular responsável pela propriedade do sorbitol mencionada no texto.

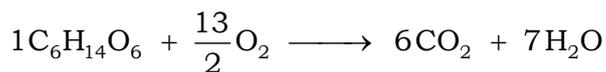
b) Escreva a equação balanceada da reação de combustão completa do sorbitol.

Resolução:

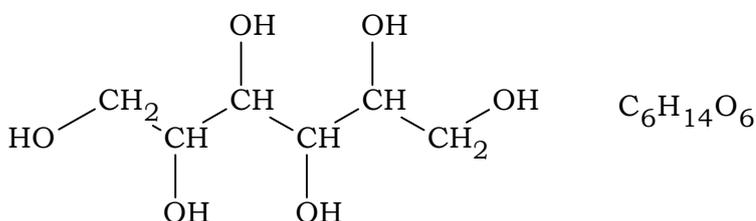
a) Função orgânica do sorbitol: álcool (C – OH).

Principal interação intermolecular do sorbitol com a água: ligações de hidrogênio ou pontes de hidrogênio, devido à presença dos grupos OH.

b) Equação balanceada da reação de combustão completa do sorbitol:



ou



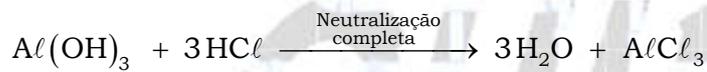
Questão 02. Um frasco de 240 mL de um medicamento contém 15,6 g de hidróxido de alumínio, $Al(OH)_3$. Esse medicamento é indicado para aliviar sintomas de azia por neutralizar o excesso de ácido clorídrico, HCl , do estômago.

a) Escreva a equação química balanceada e o nome do sal produzido na reação de neutralização total do $Al(OH)_3$ com HCl .

b) Calcule o volume, em mL, desse medicamento que contém 0,05 mol de hidróxido de alumínio.

Resolução:

a) Equação química balanceada da reação de neutralização total do $Al(OH)_3$ com HCl :



Nome do sal produzido ($AlCl_3$): cloreto de alumínio.

b) Um frasco de 240 mL de um medicamento contém 15,6 g de hidróxido de alumínio, então:

$$V = 240 \text{ mL}$$

$$m_{Al(OH)_3} = 15,6 \text{ g}$$

$$M_{Al(OH)_3} = 27 + 3 \times (16 + 1) = 78$$

$$M_{Al(OH)_3} = 78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_{Al(OH)_3} = \frac{m_{Al(OH)_3}}{M_{Al(OH)_3}} = \frac{15,6 \text{ g}}{78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$n_{Al(OH)_3} = 0,2 \text{ mol}$$

$$[Al(OH)_3] = \frac{n_{Al(OH)_3}}{V}$$

$$[Al(OH)_3] = \frac{0,2 \text{ mol}}{240 \text{ mL}} = \left(\frac{0,1}{120}\right) \text{ mol / mL}$$

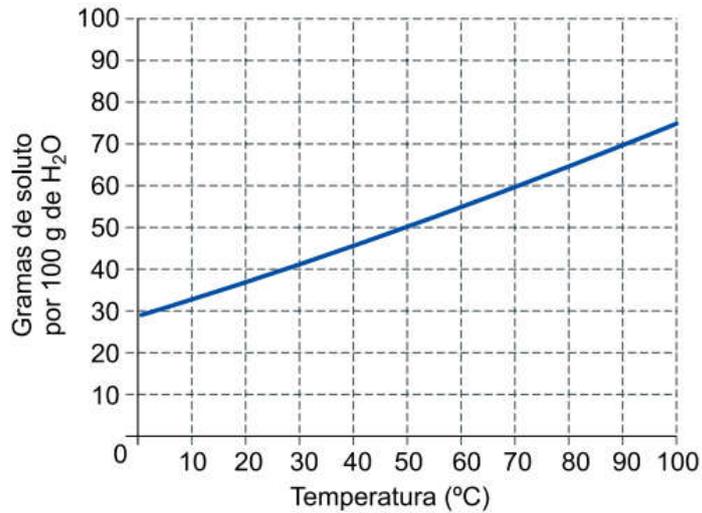
$$1 \text{ mL} \text{ ————— } \left(\frac{0,1}{120}\right) \text{ mol de } Al(OH)_3$$

$$V_{Al(OH)_3} \text{ ————— } 0,05 \text{ mol de } Al(OH)_3$$

$$V_{Al(OH)_3} = \frac{1 \text{ mL} \times 0,05 \text{ mol}}{\left(\frac{0,1}{120}\right) \text{ mol}}$$

$$V_{Al(OH)_3} = 60 \text{ mL}$$

Questão 03. Em um experimento de laboratório, um grupo de alunos registrou a temperatura (T_2) da solução resultante logo após a dissolução de cloreto de amônio em água destilada a $25\text{ }^\circ\text{C}$ (T_1). O gráfico representa a curva de solubilidade deste sal em água.



a) De acordo com o experimento, o que se pode prever sobre o valor da temperatura T_2 em relação ao valor da temperatura T_1 ? Classifique o processo de dissolução realizado no experimento quanto ao calor envolvido na dissolução.

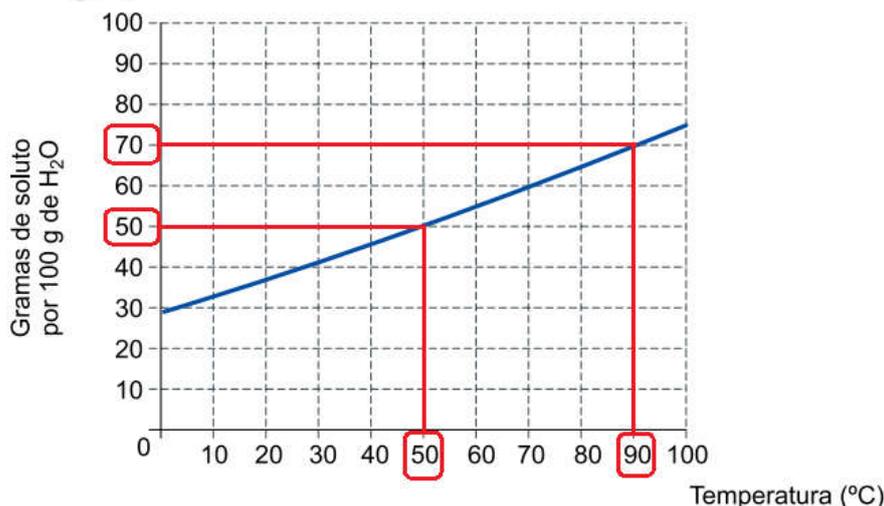
b) Calcule a massa de sal, em gramas, que pode ser cristalizada ao se resfriar para $50\text{ }^\circ\text{C}$ uma solução saturada a $90\text{ }^\circ\text{C}$ que contém 200 g de água.

Resolução:

a) De acordo com o gráfico quanto maior a temperatura, maior a massa de soluto dissolvida, ou seja, ocorre absorção de calor para a dissolução do soluto, conseqüentemente a temperatura do meio diminuirá, então, conclui-se que T_2 será menor do que T_1 .

Como ocorre absorção de calor (curva ascendente) conclui-se que a dissolução é endotérmica.

b) Cálculo da massa de sal cristalizada:



90 °C :

70 g de soluto ————— 100 g de água

m_{soluto} ————— 200 g de água

$$m_{\text{soluto}} = \frac{70 \text{ g} \times 200 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 140 \text{ g}$$

50 °C :

50 g de soluto ————— 100 g de água

m_{soluto} ————— 200 g de água

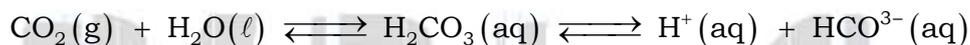
$$m_{\text{soluto}} = \frac{50 \text{ g} \times 200 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 100 \text{ g}$$

$$\Delta m_{\text{soluto}} = m_{90^\circ\text{C}} - m_{50^\circ\text{C}}$$

$$\Delta m_{\text{soluto}} = 140 \text{ g} - 100 \text{ g}$$

$$\Delta m_{\text{soluto}} = 40 \text{ g (massa de sal cristalizada)}$$

Questão 04. A pressão que 20 L de gás carbônico exercem a 300 K em um frasco é 6,0 atm. Determinada quantidade deste gás foi borbulhada em água destilada contida em um recipiente e o equilíbrio químico estabelecido nesse sistema é representado pela equação:

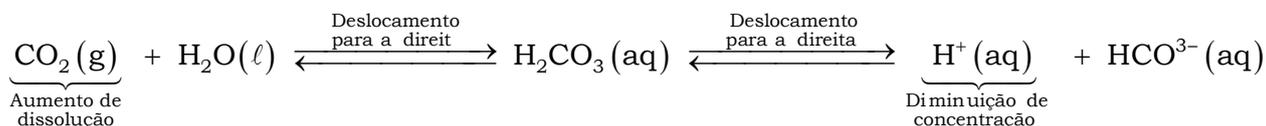


a) Para o sistema em equilíbrio, explique o efeito da adição de uma solução de NaOH na dissolução do gás carbônico.

b) Utilizando o valor da constante de gases ideais $R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, calcule a massa de CO_2 contida originalmente no frasco.

Resolução:

a) Com a adição de NaOH (base), o equilíbrio será deslocado para a direita e a dissolução do gás carbônico aumentará, pois os íons OH^- presentes no meio consumirão os íons H^+ .



b) Cálculo da massa de CO_2 contida originalmente no frasco:

$$P = 6,0 \text{ atm}$$

$$V = 20 \text{ L}$$

$$T = 300 \text{ K}$$

$$R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{CO}_2 = 12 + 2 \times 16 = 44; M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$P \times V = n \times R \times T$$

$$P \times V = \frac{m_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}_2}} \times R \times T$$

$$6,0 \text{ atm} \times 20 \text{ L} = \frac{m_{\text{CO}_2}}{44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 300 \text{ K}$$

$$m_{\text{CO}_2} = \frac{6,0 \text{ atm} \times 20 \text{ L} \times 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 300 \text{ K}}$$

$$m_{\text{CO}_2} = 220 \text{ g}$$

TABELA PERIÓDICA

1 1 H hidrogênio 1,01	2 2 He hélio 4,00											13 5 B boro 10,8	14 6 C carbono 12,0	15 7 N nitrogênio 14,0	16 8 O oxigênio 16,0	17 9 F flúor 19,0	18 10 Ne neônio 20,2		
3 3 Li lítio 6,94	4 4 Be berílio 9,01											13 13 Al alumínio 27,0	14 14 Si silício 28,1	15 15 P fósforo 31,0	16 16 S enxofre 32,1	17 17 Cl cloro 35,5	18 18 Ar argônio 40,0		
11 11 Na sódio 23,0	12 12 Mg magnésio 24,3	3 21 Sc escândio 45,0	4 22 Ti titânio 47,9	5 23 V vanádio 50,9	6 24 Cr cromio 52,0	7 25 Mn manganês 54,9	8 26 Fe ferro 55,8	9 27 Co cobalto 58,9	10 28 Ni níquel 58,7	11 29 Cu cobre 63,5	12 30 Zn zinco 65,4	13 31 Ga gálio 69,7	14 32 Ge germânio 72,6	15 33 As arsênio 74,9	16 34 Se selênio 79,0	17 35 Br bromo 79,9	18 36 Kr criptônio 83,8		
19 19 K potássio 39,1	20 20 Ca cálcio 40,1	37 37 Rb rubídio 85,5	38 38 Sr estrôncio 87,6	39 39 Y ítrio 88,9	40 40 Zr zircônio 91,2	41 41 Nb nióbio 92,9	42 42 Mo molibdênio 96,0	43 43 Tc tecnécio	44 44 Ru rutênio 101	45 45 Rh ródio 103	46 46 Pd paládio 106	47 47 Ag prata 108	48 48 Cd cádmio 112	49 49 In índio 115	50 50 Sn estanho 119	51 51 Sb antimônio 122	52 52 Te telúrio 128	53 53 I iodo 127	54 54 Xe xenônio 131
55 55 Cs césio 133	56 56 Ba bário 137	57-71 57-71 Lantanoides	72 72 Hf hafnício 178	73 73 Ta tântalo 181	74 74 W tungstênio 184	75 75 Re rênio 186	76 76 Os ósio 190	77 77 Ir irídio 192	78 78 Pt platina 195	79 79 Au ouro 197	80 80 Hg mercúrio 201	81 81 Tl talho 204	82 82 Pb chumbo 207	83 83 Bi bismuto 209	84 84 Po polônio	85 85 At astato	86 86 Rn radônio		
87 87 Fr frâncio	88 88 Ra rádio	89-103 89-103 actinoides	104 104 Rf rutherfordio	105 105 Db dúbnio	106 106 Sg seabórgio	107 107 Bh bohrio	108 108 Hs hássio	109 109 Mt meitnério	110 110 Ds darmstádio	111 111 Rg roentgênio	112 112 Cn copernício	113 113 Nh nihônio	114 114 Fl fleróvio	115 115 Mc moscóvio	116 116 Lv livermório	117 117 Ts tenessino	118 118 Og oganessônio		

número atômico
Símbolo
nome
massa atômica

57 La lantânio 139	58 Ce cério 140	59 Pr praseodímio 141	60 Nd neodímio 144	61 Pm promécio	62 Sm samário 150	63 Eu europólio 152	64 Gd gadolínio 157	65 Tb térbio 159	66 Dy disprósio 163	67 Ho hólmio 165	68 Er érbio 167	69 Tm tulio 169	70 Yb itérbio 173	71 Lu lutécio 175
89 Ac actínio	90 Th tório 232	91 Pa protactínio 231	92 U urânio 238	93 Np neptúnio	94 Pu plutônio	95 Am américio	96 Cm cúrio	97 Bk berquílio	98 Cf califórnia	99 Es einstênio	100 Fm fêrmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Não foram atribuídos valores às massas atômicas de elementos artificiais ou que tenham abundância pouco significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2016.