

01. Ao misturarmos 75g de um soluto de PM = 100g/mol à 500g de um solvente cujo PM = 205g e com PF = -16°C e  $L_f = 120$  cal/g (quando puro), (a) calcule o efeito criométrico ofertado pelo soluto. (b) Calcule a molaridade da solução.

a) R: **1,65K**. b) R: **M = 0,0015d**.

$$R: \Delta T_c = RT^2 m_1 / L_f \cdot m_2 \cdot M_1 \rightarrow 2 \cdot (257)^2 \cdot 75 / 120 \cdot 500 \cdot 100 \rightarrow 9\,907\,350 / 6\,000\,000 \rightarrow 1,65K$$

Não se sabe ao certo quem é o solvente, mas pode-se deixar tudo em função da densidade dele, que pode ser facilmente obtida pelo picnômetro, logo...

$$M = m_1 / M_1 \cdot V(L) \text{ como } V = m/d \rightarrow M = m_1 / M_1 \cdot m_2 / d \rightarrow M = m_1 d / M_1 m_2 \rightarrow M = 75 \cdot d / 100 \cdot 500$$

$$M = 0,0015 d_{\text{solvente}}$$

02. 500mL de uma solução 1,5 molar de cloreto de sódio, tem um efeito ebuliométrico de qual intensidade? (Dado:  $L_v = 540$  cal/g; NaCl = 58,5g/mol) R: **1,55K**.

R: O problema não afirma que a solução é feita em água, mas assume-se que é neste solvente.

$$\Delta T_e = (RT^2 / m_2 L_v) \cdot n \rightarrow [2 \cdot (373)^2 / 500 \cdot 540] \cdot 1,5 \rightarrow [278\,258 / 270\,000] \cdot 1,5 \rightarrow 1,55K$$

03. Determine a massa molecular de um certo açúcar, sabendo que a uma dada temperatura a dissolução de 20,0g desse composto em 500g de água causa um abaixamento relativo da pressão máxima de vapor igual a 0,004. R: **4 235g**.

R: O problema deu o  $\Delta p = 0,004$ . Sabe-se que  $\Delta p/p_0 = K_t \cdot (1000 \cdot m_1 / m_2 \cdot M_1)$ ,  $K_t = M_2 / 1000$ ,  $p_0$  água = 23,76mmHg,  $m_1 = 20g$ ,  $m_2 = 500g$ ,  $M_2 = 18g$ , logo...

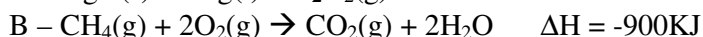
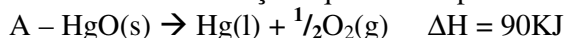
$$\Delta p = (M_2 \cdot m_1 / m_2 \cdot M_1) \cdot p_0 \rightarrow 0,004 = (18 \cdot 20 / 500 \cdot M_1) \cdot 23,76 \rightarrow 0,004 = (360 / 500 M_1) \cdot 23,76$$

$$0,00017 = 360 / 500 M_1 \rightarrow M_1 = 360 / 0,00017 \cdot 500 = 4\,235g$$

04. A adição de aditivos em líquidos refrigerantes usados nas sorveterias aumenta em proporção ao resfriamento desejado da matéria-prima. Este fato está relacionado a qual(is) teoria(s) vistas sobre propriedades coligativas?

R: **Efeito criométrico e concentração de soluções.**

05. Considere as reações químicas representadas por:



Que quantidade, em mols, de metano ( $\text{CH}_4$ ), deve ser queimada para suprir a energia necessária à decomposição de 100 mol de HgO? R: \_\_\_\_\_.

R:

$$1 \text{ mol de HgO} \rightarrow 90\text{KJ}$$

$$100 \text{ mol} \quad \rightarrow x \quad \quad \quad x = 9\,000\text{KJ}$$

$$1 \text{ mol de metano} \rightarrow 900\text{KJ}$$

$$y \text{ mol} \rightarrow 9\,000\text{KJ} \quad \quad \quad y = 10 \text{ mols de metano.}$$

06. Tendo em vista a tabela de energia de ligações fornecida a seguir, calcule quantos gramas de água podem ser evaporados pelo calor liberado na queima de 798g de gasolina, com base nas informações fornecidas nos itens a seguir.

I – Considere a gasolina composta por 100% de octano:  $C_8H_{18}(l)$ .

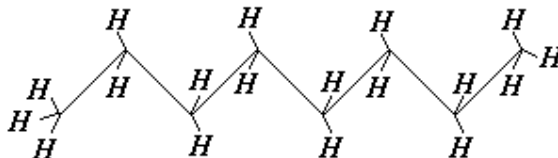
II –  $H_2O(l) + 10,0 \text{ Kcal/mol} \rightarrow H_2O(g)$ .

III –  $C_8H_{18}(l) + \frac{25}{2}O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 9H_2O(l) + \text{calor}$ .

VI -

Ligação	C-C	C-H	O=O	C=O	O-H
Energia de ligação em Kcal/mol	83,1	99,5	117,0	173	109

V – Estrutura da gasolina:



R: 11 264,4g

R: No  $C_8H_{18}$  tem 18 ligações C-H e 7 ligações C-C. A energia liberada pela quebra das ligações é:

$$E = 18 \cdot 99,5 + 7 \cdot 83,1 = 1791 + 581,7 = 2372,7 \text{ Kcal}$$

No  $O_2$  tem-se 1 ligação O=O

$$E = \frac{25}{2} \cdot 117 = 1462,5 \text{ Kcal}$$

Então a  $E_{\text{reagentes}} = 2372,7 + 1462,5 = 3835,2 \text{ Kcal}$ . Aqui deve-se assumir sinal (+).

No  $CO_2$  tem-se 2 ligações C=O,  $2 \cdot (173) = 346 \text{ Kcal}$ .

$$E = 8 \cdot 346 = 2768 \text{ Kcal}$$

No  $H_2O$ , tem-se 2 ligações H-O,  $2 \cdot (109) = 218 \text{ Kcal}$ .

$$E = 9 \cdot 218 = 1962 \text{ Kcal}$$

Então a  $E_{\text{produtos}} = 2768 + 1962 = 4730 \text{ Kcal}$ . Aqui deve-se assumir sinal (-).

O  $\Delta H = E_{\text{reagentes}} + E_{\text{produtos}}$  no caso do cálculo pela Energia de Ligação.

$$\Delta H = 3835,2 + (-4730) = -894 \text{ Kcal}$$

1 mol de gasolina é 114g, logo...

$$114g \rightarrow 894Kcal$$

$$798g \rightarrow x \quad x = 6258 \text{ Kcal}$$

18g de água necessitam de 10Kcal, então...

$$18g \rightarrow 10Kcal$$

$$y \rightarrow 6258Kcal \quad y = 11264,4g \text{ ou } 11,26Kg, \text{ ou ainda pouco mais de } 11L \text{ de água.}$$