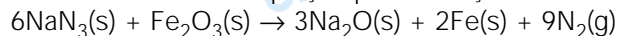


QUÍMICA

20

Os automóveis modernos estão equipados com *air bags* (bolsas de ar) para proteger os ocupantes em caso de colisão. Muitos deles são inflados com nitrogênio, N_2 , gás liberado na reação muito rápida entre azida de sódio, NaN_3 , e o óxido de ferro III, iniciada por centelha elétrica. A equação para a reação é:



a) Quantos mols de azida de sódio serão necessários para produzir 73,8 litros de nitrogênio (volume do *air bag* cheio) a $27^\circ C$ e 1 atm de pressão?

Dados: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K}$.

b) Nesta mesma temperatura, qual será a pressão interna do *air bag* após a reação se, durante uma colisão, o mesmo for comprimido a um terço do seu volume?

Resolução

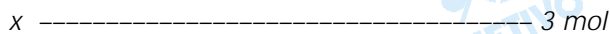
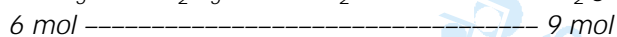
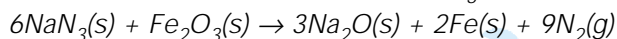
a) Cálculo da quantidade em mol de N_2

$$PV = nRT$$

$$1 \text{ atm} \cdot 73,8L = n \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot L}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 300K$$

$$n = 3 \text{ mol}$$

Cálculo da quantidade em mol de NaN_3



$$x = 2 \text{ mol}$$

b) Em uma transformação isotérmica, temos:

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

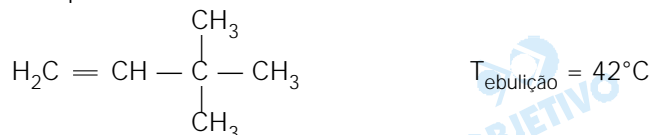
$$1 \text{ atm} \cdot 73,8L = P_2 \cdot \frac{1}{3} \cdot 73,8L$$

$$P_2 = 3 \text{ atm}$$

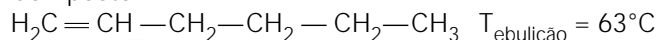
21

Dados os compostos I, II e III, a seguir:

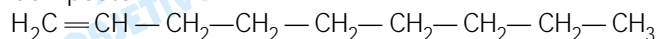
Composto I:



Composto II:



Composto III:



a) Quais os nomes dos compostos I e II?

- b) Os compostos I e II apresentam a mesma massa molar e diferentes temperaturas de ebulição. Comparando com as temperaturas de ebulição destes compostos, o que é possível afirmar sobre a temperatura de ebulição do composto III? Justifique sua resposta.

Resolução

a) Composto I \rightarrow 3,3-dimetil-1-buteno

Composto II \rightarrow 1-hexeno

- b) O composto III possuirá temperatura de ebulição maior que os compostos I e II, pois sua cadeia é mais longa, a superfície de interação entre as moléculas é maior (e sua massa molar também é maior). Quanto maior a força de van der Waals entre as moléculas, maior será a temperatura de ebulição. Quando a cadeia é ramificada, diminui a superfície de interação entre as moléculas e, portanto, diminui a temperatura de ebulição.

22

No descarte de embalagens de produtos químicos, é importante que elas contenham o mínimo possível de resíduos, evitando ou minimizando conseqüências indesejáveis. Sabendo que, depois de utilizadas, em cada embalagem de 1 litro de NaOH sólido restam 4 gramas do produto, considere os seguintes procedimentos:

embalagem I: uma única lavagem, com 1 L de água.

embalagem II: duas lavagens, com 0,5 L de água em cada vez.

Dados: massas molares: Na = 23 g/mol, O = 16 g/mol e H = 1 g/mol.

- a) Qual a concentração de NaOH, em mol/L, na solução resultante da lavagem da embalagem I?
- b) Considerando que, após cada lavagem, restam 0,005 L de solução no frasco, determine a concentração de NaOH, em mol/L, na solução resultante da segunda lavagem da embalagem II e responda: qual dos dois procedimentos de lavagem foi mais eficiente?

Resolução

a) Cálculo da quantidade de matéria de NaOH:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol} \text{ ----- } 40\text{g} \\ x \text{ ----- } 4\text{g} \end{array} \right\} \boxed{x = 0,1 \text{ mol}}$$

Cálculo da concentração da solução resultante da lavagem da embalagem I (vamos admitir o volume da solução aproximadamente igual ao volume de água).

$$M = \frac{n_{\text{solute}}}{V_{\text{solução}}} = \frac{0,1 \text{ mol}}{1\text{L}} = \boxed{0,1 \text{ mol/L}}$$

- b) Cálculo da concentração da solução resultante da primeira lavagem da embalagem II:

$$M = \frac{n_{\text{solute}}}{V_{\text{solução}}} = \frac{0,1 \text{ mol}}{0,5L} = \boxed{0,2 \text{ mol/L}}$$

Cálculo da concentração da solução resultante da segunda lavagem (diluição da solução) da embalagem II.

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$0,2 \text{ mol/L} \cdot 0,005L = M_2 \cdot 0,505L$$

$$\boxed{M_2 = 0,002 \text{ mol/L}}$$

O procedimento usado na embalagem II é mais eficiente porque teremos uma solução final com menor concentração de NaOH.

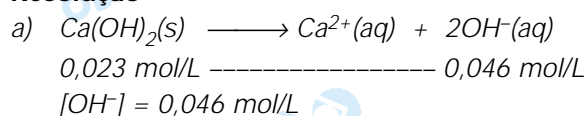
23

A cada um de quatro frascos foi adicionado um mol de hidróxido de metal alcalino terroso, conforme a tabela seguinte. A cada um deles foi adicionada água até que os volumes finais em todos os frascos fossem de 1 litro. A tabela também apresenta os valores para a solubilidade de cada um dos hidróxidos à mesma temperatura.

frasco	hidróxido	solubilidade (mol/L)
1	Mg(OH) ₂	0,00015
2	Ca(OH) ₂	0,023
3	Sr(OH) ₂	0,063
4	Ba(OH) ₂	0,216

- Escreva a equação para a reação de dissociação e calcule a concentração dos íons hidroxila, em mol/L, para a solução resultante no frasco 2.
- Em qual dos frascos a solução terá valor de pH mais elevado? Justifique.

Resolução



- b) Frasco 4, pois o Ba(OH)₂ é a base mais solúvel, apresentando maior concentração de OH⁻ (menor pOH, maior pH) na solução saturada.

24

O cobre ${}^{64}_{29}\text{Cu}$ é usado na forma de acetato de cobre para investigar tumores no cérebro. Sabendo-se que a meia vida deste radioisótopo é de 12,8 horas, pergunta-se:

- Qual a massa de cobre 64 restante, em miligramas, após 2 dias e 16 horas, se sua massa inicial era de 32 mg?
- Quando um átomo de cobre 64 sofrer decaimento,

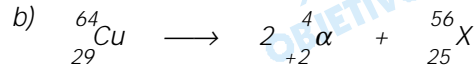
emitindo duas partículas α , qual o número de prótons e nêutrons no átomo formado?

Resolução

a) tempo: 2 dias e 16 horas = 64 horas = 5 x 12,8h

$$32\text{mg} \xrightarrow{12,8\text{h}} 16\text{mg} \xrightarrow{12,8\text{h}} 8\text{mg} \xrightarrow{12,8\text{h}} 4\text{mg} \xrightarrow{12,8\text{h}} 2\text{mg} \xrightarrow{12,8\text{h}} 1\text{mg}$$

$$\text{massa final} = 1\text{mg}$$

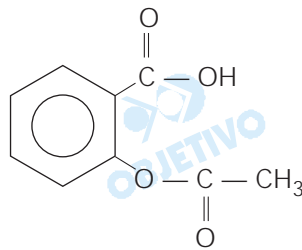


$P = 25$ (prótons)

$N = 31$ (nêutrons)

25

Muitos compostos orgânicos sintéticos fazem parte de nosso cotidiano, tendo as mais diversas aplicações. Por exemplo, a aspirina, que é muito utilizada como analgésico e antitérmico.

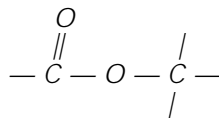


aspirina

- Escreva o nome de um grupo funcional presente na molécula da aspirina.
- A hidrólise da aspirina leva à formação de ácido salicílico (ácido 2-hidroxibenzoico) e de um outro ácido. Escreva a fórmula e o nome deste ácido.

Resolução

- a) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$ grupo carboxila (função ácido carboxílico), ou o grupo da função éster:



b)

