QUI 016 - Exercícios - Módulo 3, aula 2

(17/04/2025)

(1) $P_4(s) + 6Br_2(l) \longrightarrow 4PBr_3(l)$ (Equação balanceada)

50,0 g de P_4 $\longrightarrow$ $M(P_4) = 4 \times (30,974) = 123,896\ g\ mol^{-1}$

200,0 g de Br_2 $\longrightarrow$ $M(Br_2) = 2 \times (79,904) = 159,908\ g\ mol^{-1}$

$$n(P_4) = \frac{m(P_4)}{M(P_4)} = \frac{(50,0)\ g}{(123,896)\ g\ mol^{-1}} = \underline{0,404\ mol}$$

$$n(Br_2) = \frac{m(Br_2)}{M(Br_2)} = \frac{(200,0)}{(159,908)} = \underline{1,251\ mol}$$

· Verificação do reagente limitante:

1 mol P_4 — 6 mols Br_2

0,404 mol P_4 — x mols Br_2 $\quad x = 2,424$

· Como $x > 1,251$ mol, Br_2 é o reagente limitante.

· Quantidade de mols de P_4 que reage:

1 mol P_4 — 6 mols Br_2

y mol P_4 — 1,251 mol Br_2 $\quad y = \boxed{0,209}$

a) · Quantidade de PBr_3 produzida:

1 mol P_4 — 4 mols PBr_3

0,209 mol P_4 — z mol PBr_3 $\quad z = 0,836$

$M(PBr_3) = (30,974) + 3 \times (79,904) = 270,686\ g\ mol^{-1}$

$m(PBr_3) = n(PBr_3) \times M(PBr_3) = (0,836)(270,686) = \boxed{226,293\ g}$

(2)

b) $n(P_4)$ em excesso: $0,404 - 0,209 = 0,195$ mol

$m = n \times M = (0,195) \times (123,896) = 24,160$ g

Tabela IMF:

	P_4	$6Br_2$	$4PBr_3$
I (mol)	0,404	1,251	0
M (mol)	-0,209	-1,251	+0,836
F (mol)	0,195	0	0,836

Conferindo os cálculos:

$$\Sigma \text{ reagentes} = \Sigma \text{ produtos}$$
$$(50,0 - 24,160) + (200,0) = (226,293)$$
$$25,840 + 200,0 = 226,293$$
$$225,840 \simeq 226,293 \quad \checkmark$$

(2) $Fe(s) + S(s) \xrightarrow{\Delta} FeS(s)$

$M(Fe) = 55,845\ g\ mol^{-1} \xrightarrow{10,0\ g} 0,1791$ mol de Fe

$M(S) = 32,065\ g\ mol^{-1} \xrightarrow{8,0\ g} 0,2495$ mol de S

· Determinação do reagente limitante:

1 mol Fe — 1 mol S

0,1791 mol Fe — x mol S $\quad \boxed{x = 0,1791}$

· Como $x < 0,2495$, S está em excesso (0,0704 mol em excesso) e Fe é o limitante.

a) Quantidade de FeS produzida:

1 mol Fe ——— 1 mol FeS

0,1791 mol Fe ——— y mol FeS $y = 0,1791$

$M(FeS) = (55,845) + (32,065) = 87,910 \text{ g mol}^{-1}$

$m = n \times M = (0,1791) \times (87,910) = \underline{\underline{15,745 \text{ g}}}$

Tabela IMF:

	Fe(s)	S(s)	FeS(s)
I (mol)	0,1791	0,2495	0
M (mol)	−0,1791	−0,1791	+0,1791
F (mol)	0	0,0704	0,1791

b) Gramas de S que não reage:

$m = n \times M = (0,0704) \times (32,065) = 2,2574 \text{ g}$

Conferindo as contas:

Σ reagentes = Σ produtos

$(10,0) + (8,0 - 2,2574) = 15,745$

$15,743 \simeq 15,745$ ✓

c) Rendimento percentual:

$m_{\text{teórico}} = 15,745 \text{ g}$ $m_{\text{exp}} = 12,431 \text{ g}$

$m_{\%} = \dfrac{12,431}{15,745} \times 100\% = 78,95 \sim \underline{\underline{79,0\%}}$