

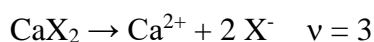
FACOLTÀ DI FARMACIA E MEDICINA

Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica 15 novembre 2022

Quesito 1. Una soluzione al 5 % in peso di CaX_2 (X = alogeno) solidifica a $-1,47\text{ }^\circ\text{C}$. Determinare la formula del composto noti i pesi atomici degli alogeni (u.m.a.): F = 19,0; Cl = 35,5; Br = 80,0; I = 127. Calcolare, inoltre, la temperatura di ebollizione della stessa soluzione.

($K_{cr}\text{H}_2\text{O} = 1,86\text{ }^\circ\text{C Kg/mol}$; $K_{eb}\text{H}_2\text{O} = 0,512\text{ }^\circ\text{C Kg/mol}$; $PA\text{ Ca} = 40,0\text{ u.m.a.}$)

Svolgimento:



$$\Delta T_{cr} = K_{cr} \cdot m \cdot v$$

$$m = \Delta T_{cr} / K_{cr} \cdot v = 1,47 / (1,86 \times 3) = 0,263\text{ mol/Kg}$$

soluzione al 5 % in peso di $\text{CaX}_2 \rightarrow 100\text{ g soluzione} = 5\text{ g di CaX}_2 + 95\text{ g di H}_2\text{O}$.

$$m = n_{\text{soluto}} / K_{\text{g solvente}} \rightarrow n_{\text{soluto}} = m \times K_{\text{g solvente}} = 0,263 \times 0,0950 = 0,0250$$

$$PM(\text{CaX}_2) = \text{grammi} / \text{moli} = 5 / 0,0250 = 200\text{ u.m.a.}$$

$$PM(\text{CaX}_2) = PA(\text{Ca}) + 2 \cdot PA(\text{X}) \rightarrow PA\text{ X} = [PM(\text{CaX}_2) - PA(\text{Ca})] / 2 = [(200 - 40,0)] / 2 = 80$$

$\rightarrow \mathbf{X = Bromo}$

$$\Delta T_{eb} = K_{eb} \cdot m \cdot v = 0,512 \times 0,263 \times 3 = 0,404$$

$$T_{eb} = 100 + 0,404 = \mathbf{100,404\text{ }^\circ\text{C}}$$

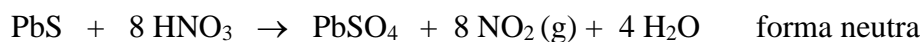
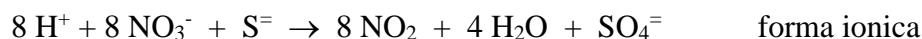
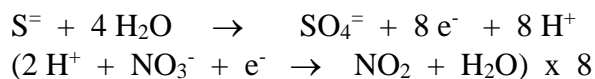
Quesito 2. i) Bilanciare in forma ionica e in forma neutra la seguente reazione redox utilizzando il metodo ionico-elettronico (semireazioni):



ii) Trovare il volume di $\text{NO}_2(\text{g})$, misurato in c.n., $T = 0,0 \text{ }^\circ\text{C}$ e $P = 1,00 \text{ atm}$, che si produce mettendo a reagire 2,40 g di PbS con 0,700 L di una soluzione 0,100 M di HNO_3 , considerando totale la resa della reazione.

($PA(\text{uma})$: $S = 32,06$; $Pb = 207,2$; $N = 14,01$; $O = 16,00$; $H = 1,008$; $R = 0,0821 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)

Svogimento:



$$n(\text{PbS}) = 2.40/239.27 = 0.010 \text{ mol}$$

$$n(\text{HNO}_3) = M \cdot V = 0,100 \cdot 0,700 = 0,070 \text{ mol} \quad (\text{HNO}_3 \text{ reagente in difetto})$$

$$n(\text{NO}_2) = n(\text{HNO}_3) = 0.070 \text{ mol} ; V(\text{NO}_2) = nRT/P = 0,070 \cdot 0,08206 \cdot 273,15 = \mathbf{1,57 \text{ L}}$$

Quesito 3. In un recipiente di volume $V = 5,00 \text{ L}$, inizialmente vuoto, vengono introdotte $0,200$ moli di PCl_5 e $0,200$ moli di PCl_3 . Sapendo che la costante K_c dell'equilibrio:

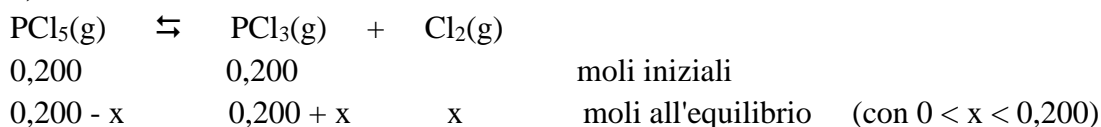


è pari a $0,400 \text{ M}$ a 250°C , calcolare: la pressione totale (p_{tot}) all'equilibrio, le pressioni parziali, ed il K_p .

($R = 0,0821 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; o $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

Svolgimento:

a):



$$K_c = \frac{n(\text{PCl}_3) \cdot n(\text{Cl}_2)}{V \cdot n(\text{PCl}_5)}$$

$$0,400 = \frac{(0,200 + x) \cdot x}{5,00 \cdot (0,200 - x)} \implies 0,400 = \frac{0,200x + x^2}{1,00 - 5x}$$

si ottiene l'equazione:

$$x^2 + 2,2x - 0,4 = 0 \text{ risolvendo } x_1 = \mathbf{0,169 \text{ mol}} \text{ (} x_2 < 0, \text{ non accettabile)}$$

$$PV = nRT; \quad n = 0,400 + x = 0,569 \text{ mol}$$

$$\mathbf{P = nRT/V = 0,569 \cdot 0,0821 \cdot 523,15/5 = 4,888 \text{ atm}}$$

$$P(\text{PCl}_5) = 4,888 \cdot 0,031/0,569 = 0,266 \text{ atm}$$

$$P(\text{PCl}_3) = 4,888 \cdot 0,369/0,569 = 3,170 \text{ atm}$$

$$P(\text{Cl}_2) = 4,888 \cdot 0,169/0,569 = 1,452 \text{ atm}$$

$$\mathbf{K_p = K_c \cdot RT = 0,400 \cdot 0,0821 \cdot 523,15 = 17,180 \text{ atm}}$$