

FACOLTÀ DI FARMACIA E MEDICINA

Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica 21 gennaio 2022 ore 15:00

La durata della prova scritta è fissata in un'ora. Non è ammessa la consultazione di testi ed appunti di Chimica e di Stechiometria

Quesito 1. Una soluzione acquosa di $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3$ al 16 % in peso ha una densità pari a 1,142 g/ml. Calcolare la pressione osmotica della soluzione alla temperatura di 25°C.
(Pesi atomici (u.m.a): Fe = 55,8; H = 1,0; Cl = 35,5; O = 16,0)

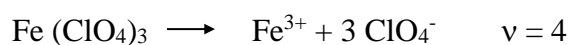
1000 g di soluzione 16% in peso di $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3$ contengono 160 g di soluto.

Quindi:

$$V_{\text{soluzione}} = 1000 \text{ g} / 1,142 \text{ g ml}^{-1} = 875,7 \text{ ml}$$

$$n \text{ Fe}(\text{ClO}_4)_3 = 160 \text{ g} / 354,3 \text{ g mol}^{-1} = 0,452 \text{ mol}$$

$$M \text{ Fe}(\text{ClO}_4)_3 = 0,452 \text{ mol} / 0,8757 \text{ L} = 0,516 \text{ M}$$



$$\pi = M \times R \times T \times v = 0,516 \times 0,0821 \times 298 \times 4 = 50,50 \text{ Atm}$$

Quesito 2. Un litro di soluzione acquosa contenente 0,200 moli H₂A e 0,450 moli di NaHA ha pH 4,50. Sapendo che H₂A è un acido diprotico debole, determinare la K_{a1} dell'acido. La K_{a2} di H₂A è $2,47 \times 10^{-7}$.
 Determinare, inoltre, il pH di una soluzione acquosa ottenuta mescolando 200 mL di una soluzione di NaHA 0,150 M con 600 mL di una soluzione di NaOH 0,0500 M. Considerare i volumi additivi.

1) la soluzione contenente H₂A e NaHA è una soluzione tampone.

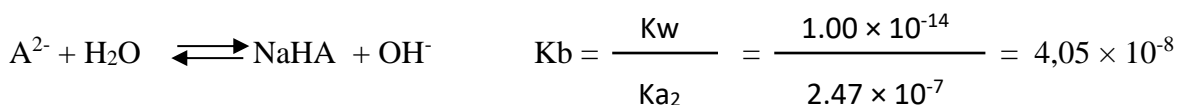
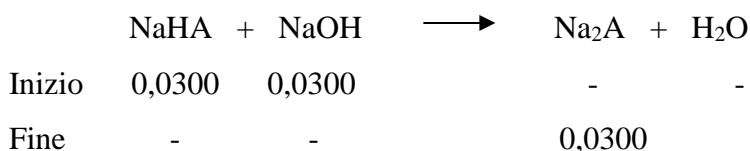
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4,50} = 3,16 \times 10^{-5} = K_{a1} \times \frac{[\text{H}_2\text{A}]}{[\text{NaHA}]}$$

$$\text{da cui : } K_{a1} = [\text{H}_3\text{O}^+] \times \frac{[\text{NaHA}]}{[\text{H}_2\text{A}]} = 3,09 \times 10^{-5} \times \frac{0,450}{0,200} = \mathbf{7,11 \times 10^{-5}}$$

2) dal mescolamento si ottiene una soluzione del volume totale di 800 mL

$$\text{Moli di NaHA} = M \times V = 0,150 \times 0,200 = 0,0300 \text{ moli}$$

$$\text{Moli di NaOH aggiunte} = M \times V = 0,0500 \times 0,600 = 0,0300 \text{ moli}$$

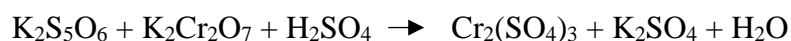


$$\text{Volume totale} = 600 + 200 \text{ mL} = 0,800 \text{ L}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \times \frac{\text{moli Na}_2\text{A}}{\text{Vol Tot}}} = \sqrt{4,05 \times 10^{-8} \times \frac{0,0300}{0,800}} = 3,90 \times 10^{-5}$$

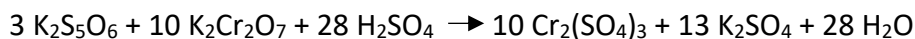
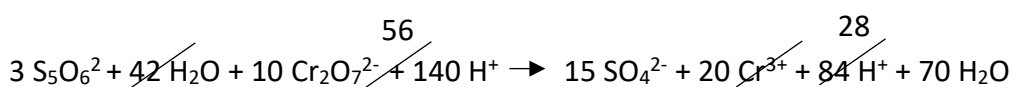
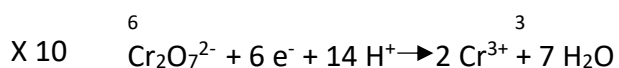
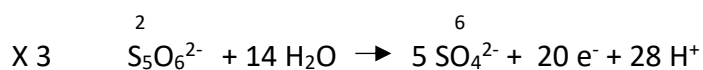
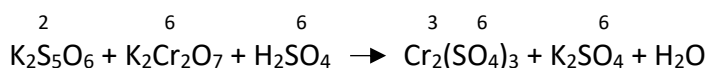
$$\text{pOH} = 4,41 \quad \mathbf{\text{pH} = 9,59}$$

Quesito 3. Bilanciare in forma molecolare la seguente reazione:



Calcolare le moli di solfato di potassio che si formano, in base all'equazione bilanciata, mettendo a reagire 0,200 moli di $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ con un eccesso di $\text{K}_2\text{S}_5\text{O}_6$ e 3,00 L di una soluzione 0,100 M di H_2SO_4 .

Svolgimento:



$$n_i \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 0,200 \text{ mol}$$

$$n_i \text{H}_2\text{SO}_4 = 3 \text{ L} * 0,100 = 0,300 \text{ mol}$$

$$\text{Il reagente limitante è } \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow n_i \text{H}_2\text{SO}_4 : 28 = n_f \text{K}_2\text{SO}_4 : 13$$

$$n_f \text{K}_2\text{SO}_4 = 0,139 \text{ mol}$$