

Corso

A' DEGLI STUDI
LA SAPIENZA"
DI INGEGNERIA

Nome..... Prof.ssa Isabella Chiarotti.....

Anno di corso..... Matricola..... tel o e-mail.....

1) Un sale idrato è composto da Na, H, P, O, nei seguenti rapporti percentuali in peso: Na, 12,84 %; P, 8,66 %; H, 7,03 %; O, 71,47%.

Inoltre la percentuale in peso di acqua di cristallizzazione è 60,35 %: Calcolare la formula empirica del sale.

$$\text{Per } 100g \quad \frac{12,84}{22,99} = \frac{0,5585}{0,26} \text{ mol di Na} \quad 2$$

$$\frac{8,66}{30,97} = \frac{0,2796}{0,26} \text{ mol di P} \quad 1$$

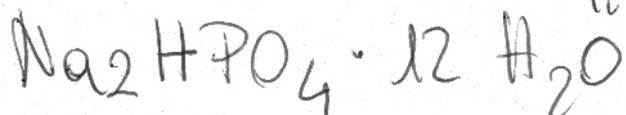
$$\frac{7,03g}{1,01} = \frac{6,96}{0,26/0,26} \text{ mol di H} \quad 1$$

$$\frac{71,47}{16,00} = \frac{4,467}{1,12/0,26} \text{ mol di O} \quad 4$$

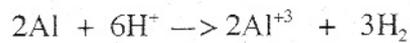
$$\frac{60,35}{18,02} = \frac{3,349}{1} \text{ mol di H}_2\text{O} \quad 12$$

3,35 mol di H₂O corrispondono a 6,7 mol di H e 3,35 mol di O. Quindi nel composto ci sono anche 6,96 - 6,70 = 0,26 mol di H

$$4,467 - 3,37 = 1,12 \text{ mol di O}$$



2) 5.00 Grammi di Al sono completamente attaccati da una soluzione diluita di acido solforico secondo la reazione



Si calcoli il volume di idrogeno, misurato alla temperatura di 298K e alla pressione di 1,00 bar, che si è sviluppato dalla reazione.

$$1 \text{ atm} = 1,01 \text{ bar}$$

$$g \text{ di Al} = \frac{5,00}{26,98} = 0,1853$$

$$2:3 = 0,1853: x$$
$$\rightarrow 0,1853 \times \frac{3}{2} = 0,278$$

$$P \cdot V = nRT \quad V = \frac{nRT}{P} = \frac{0,278 \cdot 0,0821 \cdot 298}{0,99}$$

$$V = 6,87 \text{ litri}$$

3) Una pila a concentrazione è utilizzata per la determinazione del K_a di un acido debole. A tale scopo un elettrodo di misura (a idrogeno) è immerso in una soluzione di $0,410 \text{ mol L}^{-1}$ dell'acido debole monoprotico ed è collegato con l'elettrodo standard a idrogeno. In condizioni standard di P e T si misura una differenza di potenziale di $0,120 \text{ V}$. Calcolare il K_a dell'acido monoprotico debole.

$$\Delta E = - \frac{20591}{2} \lg [\text{H}^+]^2$$

$$[\text{H}^+] = 9,40 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\begin{aligned} K_a &= \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{[\text{H}^+]^2}{c - [\text{H}^+]} = \\ &= \frac{(9,40 \cdot 10^{-3})^2}{0,410 - 9,40 \cdot 10^{-3}} = 2,2 \cdot 10^{-4} \end{aligned}$$

4) I fondamenti sperimentali della teoria atomica di Bohr.

5) Scrivere le formule di struttura e indicare l'ibridizzazione dell'atomo centrale per i seguenti composti:



6) Spiegare come le relazioni che legano le proprietà colligative alla concentrazione delle soluzioni possono essere applicate a soluzioni di:

a) Elettroliti forti,

aa) elettroliti deboli.