

Cognome _____ Nome _____

Matricola _____ Corso di Laurea _____ Anno _____

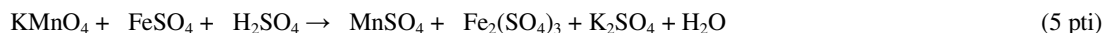
1. Calcolare, per l'equilibrio $A + B \leftrightarrow C$ con $K_c = 7.25 \cdot 10^{-1}$, la concentrazione all'equilibrio di B che garantisce che le concentrazioni di A e C siano uguali. (3 pts)

2. Calcolare il pH di una soluzione di acido solforico ottenuta diluendo $1.54 \cdot 10^2$ l di H_2SO_4 8.70 M con un litro con acqua. Per l'acido solforico $K_2 = 1.20 \cdot 10^{-2}$. (4 pts)

3. Calcolare il percento di idrolisi e la concentrazione dell'acido acetico presente in una soluzione di acetato di sodio (CH_3COONa) 0.85 M quando il pH è uguale a 7.000. Per l'acido acetico, $K_a = 1.76 \cdot 10^{-5}$. (5 pts)

4. Un composto organico A', contenente soltanto C, H e O, ha dato all'analisi i seguenti risultati: C, 55.81%; H, 7.02%; O, 37.17%. Determinare la formula minima del composto. (3 pts)

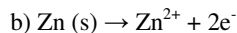
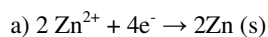
5. Bilanciare l'equazione chimica:



6. Calcolare i grammi di H_2 che si ottengono da un campione di 235 g di Al (purezza 96.6%) con un eccesso di HCl. Al dà origine a $AlCl_3$. (3 pts)

7. In un recipiente del volume di 1.580 l si introducono 2.59 g di N_2 , 0.709 g di H_2 e $6.10 \cdot 10^{-2}$ mol di O_2 , in condizioni in cui non si verifica alcuna reazione tra i tre gas. Calcolare la pressione totale, in atmosfere e in Pascal, esercitata dalla miscela alla temperatura di 35.0 °C. (3 pts)

8. Sapendo che il potenziale per la semireazione : $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn (s)$ risulta $E^\circ = -0.76$ V, calcolare il potenziale per le seguenti semireazioni:



(2 pts)

9. Determinare la geometria molecolare del CCl_4 .

(2 pts)

Soluzioni

Esercizio 1:

All'equilibrio deve essere soddisfatta la condizione:

$$7.25 * 10^{-1} = \frac{[C]}{[A][B]}. \text{ Per } [A]=[C], \text{ l'equazione diventa: } 7.25 * 10^{-1} = 1/[B] \quad [B]=1.38\text{M}$$

$$[B]=1.38\text{ M}$$

Esercizio 2:

Si hanno $1.54 * 10^{-2}$ l di H_2SO_4 8.70 M + 1 l di acqua;

essendo $M=n/V$ troviamo $n=M*V=8.70*1.54*10^{-2}=0.134$ mol

$$\text{da cui la molarità della soluzione diluita risulta } M = \frac{0.134}{1 + 1.54 * 10^{-2}} = 0.132;$$

$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HSO}_4^-$ dissociazione totale



$$0.132-x \rightarrow x \quad 0.132+x$$

Usando il valore di K_2 e risolvendo l'equazione di secondo grado si ottiene $x=0.0102$ da cui

$$\text{H}^+ = 0.0120+0.132=0.144$$

$$\text{pH}=0.842$$

Esercizio 3:

In soluzione acquosa l'acetato di sodio è completamente dissociato in ioni Na^+ e CH_3COO^- . Lo ione acetato, in quanto base coniugata dell'acido debole CH_3COOH , si idrolizza secondo l'equilibrio:



Per il quale la costante di idrolisi è

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{K_w}{K_a} = 5.68 * 10^{-1}$$

La concentrazione molare degli ioni OH^- che compare a numeratore è definita dal pH della soluzione. Risulta infatti:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-7.000} = 1.00 * 10^{-7}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{1 * 10^{-14}}{1 * 10^{-7}} = 1 * 10^{-7}$$

Ponendo $[\text{CH}_3\text{COOH}] = x$ e sostituendo nell'espressione dell'equilibrio otteniamo $x=4.8 * 10^{-3}$ M

Calcoliamo infine il % di idrolisi

$$\% \text{idrolisi} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} * 100 = 0.565\%$$

Esercizio 4: $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}$

Esercizio 5:



Esercizio 6:

Al reagire con HCl secondo l'equazione chimica $2\text{Al}+6\text{HCl}\rightarrow 3\text{H}_2+2\text{AlCl}_3$. In un campione di 235 g contenente il 96.6% di Al sono presenti 227 g di Al che corrispondono a 8.41 mol. Dalla reazione bilanciata risulta che 3 moli di H_2 si ottengono da 2 moli di Al, per cui avremo $8.41 \text{ mol} \cdot \frac{3}{2} = 12.6 \text{ mol}$ di H_2 corrispondenti a 25.4 g di H_2

Esercizio 7:

$$\text{H}_2 = 0.709 \text{ g} \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0.35 \text{ mol}$$

$$\text{N}_2 = 2.59 \text{ g} \rightarrow n_{\text{N}_2} = 0.0925 \text{ mol}$$

$$n_{\text{O}_2} = 6.1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_{\text{TOT}} = 0.5035$$

Applicando la formula $PV=nRT$

$$P = 8.08 \text{ atm} = 8.19 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Esercizio 8

a) -0.76 V

b) 0.76 V

Esercizio 9

tetraedro