Aula 1
29-05-
Aula
30-05-

1° Esercitazione

1) Bilanciare con il metodo ionico elettronico la seguente reazione mettendo in evidenza lo scambio elettronico:

$$KBiO_3 + FeS + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + Bi_2(SO_4)_3 + H_2O$$

Se 10 grammi di $KBiO_3$ reagiscono con 15 grammi di FeS in eccesso di acido solforico, quanti grammi di K_2SO_4 si formano?

M.A.R.: H = 1.01 ; O= 16.00 ; S = 32.06 ; K = 39.1; Fe = 55.85 ; Bi = 208.98

2) Conoscendo le seguenti Energie di legame:

E(C-H) = 414 kJ mol^{-1}; E(C-Cl) = 339 kJ mol^{-1}; E(H-Cl) = 431 kJ mol^{-1} E (Cl-Cl) = 243 kJ mol^{-1} determinate la variazione di entalpia della seguente reazione:

$$CH_{4(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow CH_3Cl_{(g)} + HCl_{(g)}$$

3) Data la seguente reazione eterogenea:

$$C_{(s)} + CO_{2(g)} \leftrightarrow 2CO_{(g)}$$

A 1000 K la costante di equilibrio di tale reazione è pari a $K_p = 1.8$

a) Calcolare la pressione totale finale quando dentro un reattore vuoto di volume pari a 100 litri vengono inserite 12 g di carbonio, e 28 g di monossido di carbonio CO.

b) Sapendo che il ΔH della reazione per una temperatura compresa tra 1000 e 1300 K vale $\Delta H_r = 163.5$ kJ/mol. calcolare la variazione delle moli di monossido di carbonio CO se si porta la temperatura fino a 1300 K.

3) Calcolare il pH di una soluzione acquosa ottenuta aggiungendo 1,0 grammi di CH_3COONa a 100 ml di CH_3COOH 0,1 M (considerare invariato il volume della soluzione dopo l'aggiunta).

$K_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$

9° Esercitazione Es. 1

$$KBiO_3 + FeS + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + Bi_2(SO_4)_3 + H_2O$$

Semireaz. ridd. $2Fe^{2+} \rightarrow 2Fe^{3+} + 2e^-$

Semireaz. oss. $2S^{-2} + 8H_2O \rightarrow 2SO_4^{=} + 16e^- + 16H^+$

Sche. Oss. $2FeS + 8H_2O \rightarrow 2Fe^{3+} + 2SO_4^{=} + 18e^- + 16H^+$ | 36 | 2

Sche. Rid $2BiO_3^- + 4e^- + 18H^+ \rightarrow 2Bi^{3+} + 6H_2O$ | | 9

$4FeS + 16H_2O + 18BiO_3^- + 36e^- + 108H^+ \rightarrow 4Fe^{3+} + 4SO_4^{=} + 36e^- + 32H^+ + 18Bi^{3+} + 54H_2O$

76 58

m.a.r (295.98) (87.94) (174.96)

$18KBiO_3 + 4FeS + 38H_2SO_4 \rightarrow 2Fe_2(SO_4)_3 + 9K_2SO_4 + 9Bi_2(SO_4)_3 + 38H_2O$

g 10g 15g eccesso

n^0 $3.379 \cdot 10^{-2}$ 0.1706

ep $1.877 \cdot 10^{-3}$ $4.266 \cdot 10^{-2}$ $1.877 \cdot 10^{-3}$ $1.877 \cdot 10^{-3}$ ecc ...

↑ Conv. in def.

$n^0_{K_2SO_4} = 9 * 1.877 \cdot 10^{-3} = 1.6893 \cdot 10^{-2}$

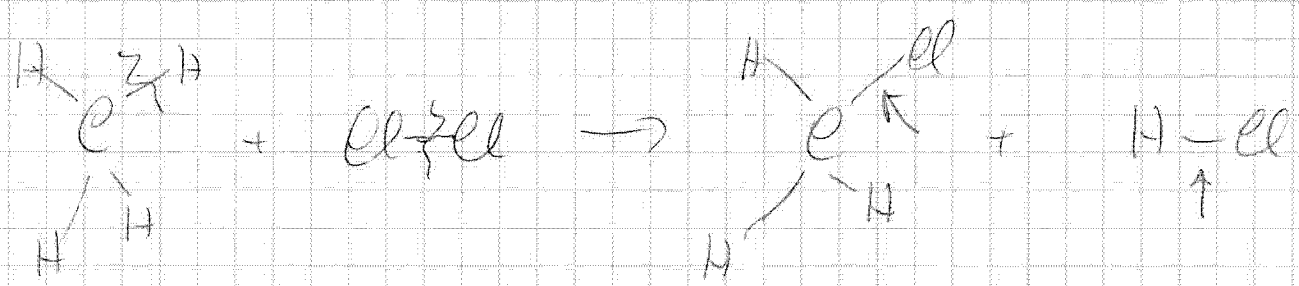
$g_{K_2SO_4} = 1.6893 \cdot 10^{-2} * 174.96$

$= 2.9538\ g$

Esercizio 2

$$CH_{4(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow CH_3Cl_{(g)} + HCl_{(g)}$$

$$\Delta H_{reaz} = \sum E_{leg.\ Reag.} - \sum E_{leg.\ Formati}$$



$$\Delta H_{reaz} = 414\ Kj + 243\ Kj - 339\ Kj - 431\ Kj$$

$$\Delta H_{reaz} = -113\ Kj$$

Esere. 3

$V = 100\ L$

$$C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$$

n^0 mol	1	—	1
	x	x	−2x
	1+x	x	1−2x

Non ho CO_2 quindi si deve formare

$K_p = K_c (RT)^{\sigma}$

$\sigma = 1$

a 1000 K $\quad K_c = 2.192 \cdot 10^{-2} = \dfrac{\frac{(1-2x)^2}{V}}{\frac{x}{V}} = \dfrac{1-4x+4x^2}{100x}$

$$4x^2 - 4x + 1 - 100 K_c x = 0 \quad // \quad 4x^2 - (4+100K_c)x + 1 = 0$$

$$x = 0.1832$$

$$N_{tot\,(in\ fase\ gas)} = 0.1832 + [1 - 2(0.1832)] = 0.8168\ mol$$

$$P_{tot} = \frac{N_{tot} RT}{V} = \underline{0.6706\ atm}$$

dall'equazione di Van t'Hoff $\dfrac{d \ln K}{dT} = \dfrac{\Delta H}{RT^2}$ si ha:

$$\ln \frac{K_2}{K_1} = \frac{\Delta H}{R}\left[\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right] ; \ln K_2 - \ln 2.192 \cdot 10^{-2} = \underbrace{\frac{163.5 \cdot 10^3}{8.314}\left[\frac{1}{1000} - \frac{1}{1300}\right]}_{4.5382}$$

$$\ln K_2 = \ln 2.192 \cdot 10^{-2} + 4.5382$$

$$\underline{\underline{K_2 = 2.05}} \quad \text{a } 1300\ K$$

$$2.05 = \frac{1-4x+4x^2}{100x} \Rightarrow 4x^2 - (4+100K_c)x + 1 = 0$$

$$\underline{\underline{x = 4.785 \cdot 10^{-3}}}$$

$$\Delta n_{CO} = \left[n^0_{CO\,(1300\,K)}^{eq} - n^0_{CO\,(1000\,K)}^{eq}\right]$$

$$\Delta n_{CO} = (9.904 \cdot 10^{-1} - 6.336 \cdot 10^{-1}) = 0.3568$$

Esercz. 4

1 g CH_3COONa (82) $\equiv$ $1.22 \cdot 10^{-2}$ mol in 100 ml $\quad$ 0.122 M

CH_3COOH $\quad$ 0.1 M

$CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$ $\qquad$ $C_s = [Na^+] = 0.122\ M$

$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$ $\qquad$ $C_a + C_s = [CH_3COO^-] + [CH_3COOH]$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$ $\qquad$ $K_a = \dfrac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$

C.e.n. $[H_3O^+] + [Na^+] = [CH_3COO^-] + [OH^-]$ $\qquad$ $K_w = [H_3O^+][OH^-]$

$[CH_3COO^-] = C_s + ([H_3O^+] - [OH^-])$

$[CH_3COOH] = C_a + \cancel{C_s} - \cancel{C_s} - ([H_3O^+] - [OH^-])$

$$[H_3O^+] = K_a \frac{C_a - ([H_3O^+] - [OH^-])}{C_s + ([H_3O^+] - [OH^-])}$$

trascuro la parentesi sia a numeratore che a denominatore

$[H_3O^+] = 1.8 \cdot 10^{-5} \dfrac{0.1}{0.122} = \underline{1.475 \cdot 10^{-5}}$ $\longrightarrow$ l'approssimazione fatta è corretta

pH = 4.8311