

## Soluzioni della prova in itinere di Chimica Generale del 12 Giugno 2015

### Esercizio 1

$$\text{pH} = 11 \quad \text{pOH} = 3 \quad [\text{OH}^-] = 10^{-3}$$

Quando tutto il KOH è consumato si ha una soluzione di  $\text{CH}_3\text{COO}^-$   $10^{-3}\text{M}$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} \times C_s = 7.5 \times 10^{-7} \quad \text{pH} = 7.87$$

Se  $\text{pH} = 6.00$  la soluzione è più acida del punto precedente, quindi c'è un eccesso di  $\text{CH}_3\text{COOH}$  e si ha una soluzione tampone:

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{n_a}{n_b} = K_a \frac{x}{1.8 \times 10^{-4}} \quad \text{le moli di } \text{CH}_3\text{COO}^- = n_b = \text{moli iniziali di KOH} = 0.18 \times 10^{-3}$$

$x = 1.0 \times 10^{-5}$  per cui le moli totali di  $\text{CH}_3\text{COOH}$  sono  $1.9 \times 10^{-4}$  pari a 11.4mg.

### Esercizio 2

	2A	+	B	=	4C	
inizio	2.0		2.0		0	moli
1°equil.	1.0		1.5		2.0	moli
2°equil.	0.4		1.2		3.2	moli

$$K_c = \frac{[\text{C}]^4}{[\text{A}]^2 \times [\text{B}]} = \frac{n_C^4}{n_A^2 \times n_B \times V} = \frac{2.0^4}{1.0^2 \times 1.5 \times 5} = \frac{3.2^4}{0.5^2 \times 1.2 \times V_x}$$

$$V_x = 256\text{L}$$

$$K_p = \frac{p_C^4}{p_A^2 \times p_B} = K_c \times (RT)^{\Delta n} = K_c \times (0.0821 \times T)^1$$

$$\Delta G^0 = -RT \ln K_p = -8.3144 \times T \times \ln K_p \text{ J/mole}$$

$$\Delta G^0 = -RT \ln(K_c \times RT) = -8.3144 \times T \times \ln(K_c \times 0.0821 \times T) \text{ J/mole}$$

### Esercizio 3

$$f. e. m. = \left( E_{\frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}}}^0 - E_{\frac{\text{Pb}^{+2}}{\text{Pb}}}^0 \right) + \frac{0.0592}{2} \log \frac{[\text{Ag}^+]^2}{[\text{Pb}^{+2}]} = \Delta E^0 + 0.0396 \log \frac{0.17^2}{0.30}$$

$$\Delta E^0 = 0.9256\text{V}$$

Lo iodato è il reagente limitante, in soluzione rimane  $[\text{Ag}^+] = 0.10\text{M}$  e  $[\text{Pb}^{+2}] = 0.265\text{M}$

la nuova f.e.m. = 0.884V

$$\text{al catodo } [\text{IO}_3^-] = K_{ps}/0.10 = 3.2 \times 10^{-7}$$

$$\text{all'anodo } [\text{IO}_3^-] = \sqrt{K_{ps}/0.265} = 1.2 \times 10^{-6}$$

### Esercizio 4

La  $K_p$  della reazione di evaporazione è uguale alla tensione di vapore, al punto normale di ebollizione la tensione di vapore è = 1.00 atm quindi  $K_p = 1.00$

$$\Delta G^0 = -RT \ln K_p = 0.0$$

$$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T \Delta S^0 \text{ Al punto normale di ebollizione } \Delta H^0 = T \Delta S^0$$

$$\Delta S^0 = 95.1 \text{ J/mole}$$

$$\text{a } 100^\circ\text{C} \quad \Delta G^0 = \Delta H^0 - 373 \times \Delta S^0 = -4.19 \text{ kJ/mole}$$

quando  $P = 685 \text{ torr} = 0.901 \text{ atm}$ , la T di ebollizione si ottiene dall'equazione di Clausius-Clapeyron:

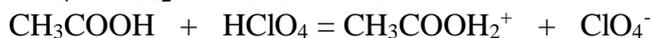
$$\ln \frac{p_1}{p_2} = -\frac{\Delta H^0}{R} \times \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$T_2 = 326\text{K} = 53^\circ\text{C}$$

### Esercizio 5



L



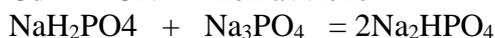
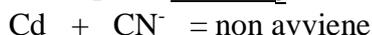
B



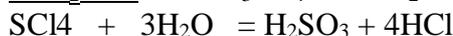
L



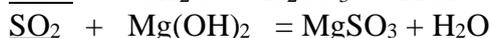
B



B



L



L

### Esercizio 6

Dalle due prime righe di dati si ricava l'ordine di reazione di reazione di  $\text{NH}_4^+$  uguale a 1

Dalla prima e terza (o seconda e terza) si ricava l'ordine di reazione di  $\text{NO}_2^-$  uguale a 1

$$k = 3.0 \times 10^{-4} \text{ L} \times \text{moli}^{-1} \times \text{sec}^{-1}$$

$$v = 6.1 \times 10^{-6} \text{ moli} \times \text{L}^{-1} \times \text{sec}^{-1}$$

### Esercizio 7

A. Rispetto al valore di P e T del punto triplo dell'acqua, per una soluzione acquosa di glucosio:

la P del punto triplo sarà (minore/uguale/maggiore)? minore

la T del punto triplo sarà (minore/uguale/maggiore)? minore

B. Due liquidi formano una miscela ideale. Per il processo di mescolamento dei due liquidi:

Il  $\Delta H$  è (minore/uguale/maggiore) di zero? uguale

Il  $\Delta S$  è (minore/uguale/maggiore) di zero? maggiore

Il  $\Delta G$  è (minore/uguale/maggiore) di zero? minore

C. Il metallo Me esiste in due stati di ossidazione  $\text{Me}^{+2}$  ed  $\text{Me}^{+3}$ , il potenziale standard di riduzione di  $\text{Me}^{+3}$  a Me è -0.30V, mentre il potenziale standard di riduzione di  $\text{Me}^{+2}$  a Me è -0.40V.

Quanto è il potenziale standard di riduzione di  $\text{Me}^{+3}$  a  $\text{Me}^{+2}$  ?

$$E^\circ(\text{Me}^{+3}/\text{Me}^{+2}) = 3 \times (-0.30) - 2 \times (-0.40) = -0.10\text{V}$$

Ordinare secondo il punto di ebollizione crescente:

①  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , ②  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ , ③  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  **2, 1, 3**

① NO, ②  $\text{O}_2$ , ③  $\text{N}_2$  **3, 2, 1**

①  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ , ②  $\text{C}(\text{CH}_3)_4$ , ③  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$  **2, 3, 1**

### Esercizio 8

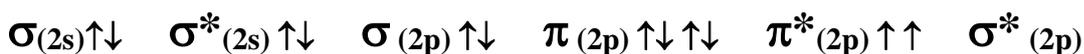
A. Descrivere  $\text{HNO}_3$  secondo la teoria del legame di valenza.

N e due O sono ibridizzati  $\text{sp}^2$  l'altro O (legato all'H) è  $\text{sp}^3$

N dà tre legami  $\sigma$  con i tre O ed un legame  $\pi$  esteso con due O, l'altro O dà un legame  $\sigma$  con H

B. Scrivere la configurazione elettronica della molecola biatomica NF secondo la teoria degli orbitali molecolari ed indicare tutte le proprietà chimico/fisiche di tale molecola che possono essere ricavate dall'analisi di essa.

NF ha 12 elettroni di valenza:



La molecola ha ordine di legame 2

Ha due elettroni spaiati (è paramagnetica)

Gli orbitali molecolari leganti sono energeticamente più vicini agli orbitali atomici del F (hanno energia minore perché il F è più elettronegativo) quindi la molecola è polare con carica negativa sul F.