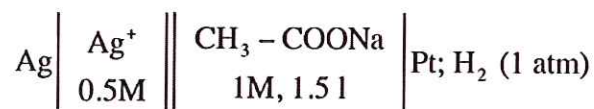




**CHIMICA GENERALE ED INORGANICA
CCSS IN CHIMICA, CHIMICA INDUSTRIALE
ANNO ACCADEMICO 2015/16**

**SESSIONE D'ESAMI DI RECUPERO, SECONDO APPELLO
8 settembre 2016**

1. Una corrente di 1.489 A passa per 9 ore attraverso una soluzione di NaCl 2M del volume di 500 ml. Calcolare (a) la molarità di NaOH prodotta, (b) il volume di cloro sviluppatosi in condizioni normali, (c) la massa di etilene, $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, che può essere clorurata a $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$ e (d) la molarità residua di NaCl. (N. B. La reazione catodica, da bilanciare, è $\text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + \text{OH}^-$) 12
2. A 200 ml di HCl a pH=1 vengono aggiunti 100 ml di NaOH a pH=13. Calcolare la temperatura di ebollizione della soluzione, assumendo che la molalità sia approssimativamente uguale alla molarità. La costante ebullioscopica dell'acqua vale $0.5^\circ\text{C}\cdot\text{kg}/\text{mole}$. 8
3. Calcolare (a) la forza elettromotrice della seguente pila:



Calcolare inoltre il pH della semicella di destra (b) all'inizio e (c) dopo il passaggio di 19300 C. Il potenziale standard della coppia Ag^+/Ag vale 0.800 V; la costante di dissociazione di CH_3COOH è $1.76 \cdot 10^{-5}$ mol/l. (N. B. La reazione anodica, da bilanciare, è: $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{O}_2 + \text{e}^-$) 10

Nomenclatura inorganica

Scrivere le formule delle specie che corrispondono ai seguenti nomi:

- (a) ossido di bario; (b) fosfato ferrico; (c) idruro di alluminio; (d) acido fosforoso; (e) bicromato di zinco (f) idrossido ferroso. 3

N.B. Sul foglio delle soluzioni scrivere CHIARAMENTE E IN STAMPATELLO:

1. NOME E COGNOME E NUMERO DI MATRICOLA

2. CORSO DI STUDIO

3. DATA

Chi intende sostenere l'esame orale martedì 13 settembre 2016 scriva "ORALE" in alto a destra accanto a nome e cognome.

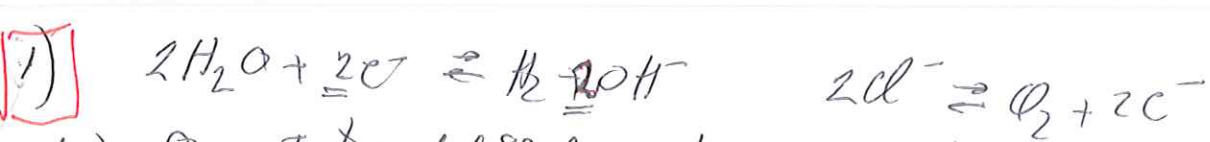
Scrivere le risposte in modo **ORDINATO** e **LEGGIBILE**!

(11)

(2)

(ON)

(8)



(a) $Q = I \cdot t = 1,489 A \cdot 9 h \cdot 3600 \text{ sec/h} = 48243,6 C$

$m_{eq}(NaOH) = m(NaOH) = \frac{48243,6 C}{26488 C/eq} = 0,50 eq = 0,50 \text{ mol}$

$M(NaOH) = \frac{0,50 \text{ mol}}{0,500 L} = \underline{1,0 M}$ (3)

(b) $m_{eq}(Cl_2) = 0,50 eq$ $m(Cl_2) = \frac{m_{eq}}{2 eq/mol} = 0,25 \text{ mol}$

$V = 0,25 \text{ mol} \cdot 22,414 L/mol = \underline{5,6 L/h}$ (3)

(c) $m(C_2H_4) = m(Cl_2) = 0,25 \text{ mol}$ $(C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow C_2H_4Cl_2)$

$m = n \cdot MM = 0,25 \text{ mol} \cdot 28 g/mol = \underline{7,0 g}$ (3)

(d) $M_{NaCl, \text{final}} = \frac{m_{\text{initial}} - m_{NaOH}}{V} = \frac{2M \cdot 0,5 L - 0,5 \text{ mol}}{0,5 L}$
 $= \underline{1,0 M}$ (3)

2) $n_{HCl} = 0,200 L \cdot 10^{-1} \text{ mol/L} = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

$n_{NaOH} = 0,100 L \cdot 10^{-1} \text{ mol/L} = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$



$\begin{array}{cc} I & 2,0 \cdot 10^{-2} & 1,0 \cdot 10^{-2} \end{array}$

$\begin{array}{cc} V & -1,0 \cdot 10^{-2} & -1,0 \cdot 10^{-2} & 1,0 \cdot 10^{-2} \end{array}$

$\begin{array}{cc} E & 1,0 \cdot 10^{-2} & 1,0 \cdot 10^{-2} \end{array}$

$[HCl]' = \frac{n_{HCl, \text{res}}}{V} = \frac{1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{0,3 L} = \underline{3,33 \cdot 10^{-2} M}$ (2)

$[NaCl]' = \frac{n_{NaCl, \text{formado}}}{V} = \frac{1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{0,3 L} = \underline{3,33 \cdot 10^{-2} M}$ (2)

$\Delta T_{eb} = i \cdot K_{eb} \cdot m \approx i \cdot K_{eb} M = 2 \cdot 0,59 C \cdot kg/mol (3,33 \cdot 10^{-2} + 3,33 \cdot 10^{-2})$

$\text{mol/L} = \underline{6,66 \cdot 10^{-2} ^\circ C}$ (3)

$T_{eb} = 100^\circ C + 6,66 \cdot 10^{-2} ^\circ C = \underline{100,07 ^\circ C}$ (1)

$$\textcircled{3} \quad (a) \quad E_{Ag^+/Ag} = E^\circ_{Ag^+/Ag} + 0,0591 \log [Ag^+] = \left. \begin{aligned} &= 0,800 \text{ V} + 0,0591 \log 0,5 = 0,7822 \text{ V} \end{aligned} \right\} \text{catodo}$$

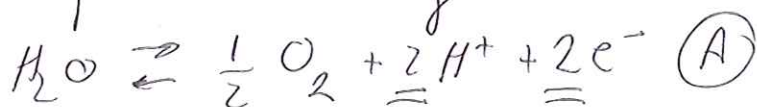
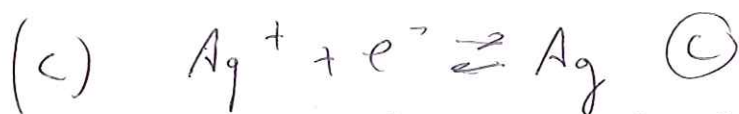
$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_A} C_S} = \sqrt{\frac{10^{-14} \text{ M}^2}{1,76 \cdot 10^{-5} \text{ M}} \cdot 1 \text{ M}} = 2,3837 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$[H^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{10^{-14} \text{ M}^2}{2,3837 \cdot 10^{-5} \text{ M}} = 4,1952 \cdot 10^{-10} \text{ M} \quad \left. \right\} \text{anodo}$$

$$E_{H^+/H_2} = 0,0591 \log [H^+] = -0,5542 \text{ V}$$

$$f_{em} = E_c - E_a = E_{Ag^+/Ag} - E_{H^+/H_2} = 0,7822 \text{ V} - (-0,5542 \text{ V}) = \underline{1,3364 \text{ V}} \quad \textcircled{3}$$

$$(b) \quad pH_{iniz} = -\log [H^+]_{iniz} = -\log 4,1952 \cdot 10^{-10} = \underline{9,3772} \quad \textcircled{3}$$



$$H^+ : e^- = 1 : 1$$

Per le Chatelier, la reazione anodica sposta verso sinistra l'equilib. $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$, cioè equivale all'aggiunta in soluzione di un acido forte.

$$m_{eq} = m_{CH_3COOH} = \frac{12300 \text{ C}}{96488 \text{ C/eq}} = 0,1200 \text{ eq} = 0,1200 \text{ moli} \quad \textcircled{2}$$

$$m_{CH_3COO^-} = 1 \text{ M} \cdot 1,5 \text{ l} - 0,1200 \text{ moli} = 1,3 \text{ moli} \quad \textcircled{1}$$

tempone

$$[H^+] = K_A \frac{m_A}{m_S} = 1,76 \cdot 10^{-5} \text{ moli/l} \cdot \frac{0,1200 \text{ moli}}{1,3 \text{ moli}}$$

$$[H^+] = 1,708 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

$$pH = \underline{5,5674} \quad \textcircled{1}$$

Nomenclatura inorganica

- a) BaO b) $\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_3$ c) AlH_3 d) H_3PO_3
e) ZnH_2O_7 f) $\text{Fe}(\text{OH})_2$

