



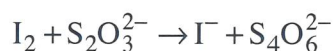
**CHIMICA GENERALE ED INORGANICA
CCSS IN CHIMICA E CHIMICA INDUSTRIALE
ANNO ACCADEMICO 2018/19**

**SESSIONE D'ESAMI DI RECUPERO, PRIMO APPELLO
26 agosto 2019**

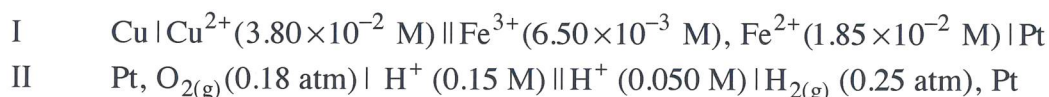
1. Una soluzione di iodato di sodio, NaIO_3 , viene trattata con un eccesso di ioduro di sodio in ambiente acido, secondo la reazione:



Lo iodio che si sviluppa viene ridotto a ioduro con tiosolfato di sodio pentaidrato, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, secondo la reazione:



- (a) Bilanciare le due equazioni e (b) trovare quanto NaIO_3 , in **milligrammi**, era presente nella soluzione iniziale, se sono occorsi 0.3754 g di $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ per ridurre tutto lo iodio formatosi nella prima reazione.
2. La pressione osmotica di un acido debole monoprotico HA di concentrazione 0.05 M alla temperatura di 298 K è 1.2456 atm. Calcolare (a) il grado di dissociazione α dell'acido; (b) il pH della soluzione; (c) la costante di dissociazione K_a . Calcolare inoltre il pH risultante se a 100 ml di soluzione dell'acido si aggiungono (d) 0.12 g di NaOH (MM=40 g/mol); oppure (e) 25 ml di NaOH 0.2 N (si trascuri l'autoprotolisi dell'acqua).
3. (a) Trovare la FEM delle seguenti pile a 25.0 °C:



(b) Determinare inoltre qual è il polo positivo e (c) scrivere la reazione redox che ha luogo spontaneamente.

$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 = 0.337 \text{ V}; E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^0 = 0.770 \text{ V}; E_{\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}}^0 = 1.229 \text{ V}.$$

NOMENCLATURA INORGANICA

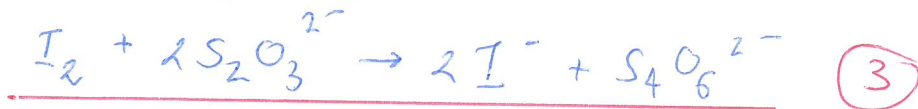
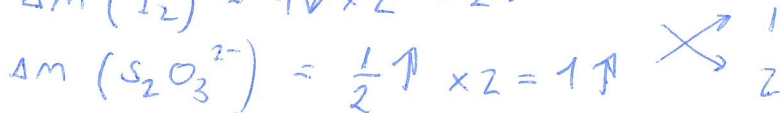
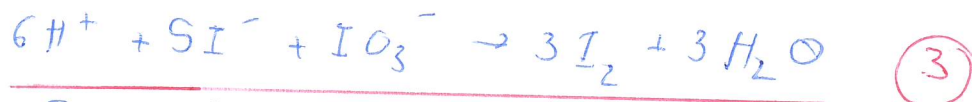
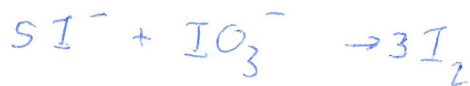
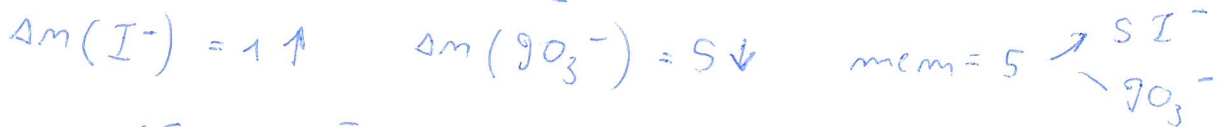
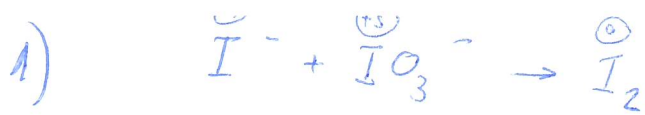
Scrivere le formule dei seguenti composti: (a) permanganato di calcio; (b) acido clorico, (c) bicarbonato di sodio; (d) fosfina; (e) ione tetratationato; (f) idrossido di magnesio.

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

1. NOME, COGNOME E NUMERO DI MATRICOLA
2. CORSO DI LAUREA
3. DATA

4. Chi intende sostenere l'esame orale giovedì 29 agosto 2019 scriva "ORALE" in alto a destra accanto a nome e cognome.

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



$$\text{MM}(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 248,18614 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}} = \frac{m_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}}{\text{MM}} = \frac{0,3754 \text{ g}}{248,18614 \text{ g/mol}} = 1,51257 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$m_{\text{I}_2} = \frac{m_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}}}{2} = 7,5629 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$m_{\text{IO}_3^-} = \frac{m_{\text{I}_2}}{3} = 2,52096 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} m_{\text{NaIO}_3} &= m \cdot \text{MM} = 2,52096 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 97,89244 \text{ g/mol} \\ &= 0,04989 \text{ g} = \underline{49,89 \text{ mg}} \quad (4) \end{aligned}$$

$$2) \quad a) \quad \pi V = i m R T \quad \pi = i \frac{m}{V} R T = i C_A R T$$

$$\pi = [1 + \alpha(v-1)] C_A R T = [1 + \alpha(2-1)] C_A R T = [1 + \alpha] C_A R T$$

$$1 + \alpha = \frac{\pi}{C_A R T} \quad \alpha = \frac{\pi}{C_A R T} - 1 = \frac{1,2456 \text{ atm}}{0,05 \text{ M} \cdot 0,08206 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 298 \text{ K}} - 1$$

$$\alpha = 1,8734 \cdot 10^{-2} \quad (2)$$

$$b) \quad \alpha = \frac{[\text{A}^-]}{C_A} \approx \frac{[\text{H}^+]}{C_A} \quad [\text{H}^+] = \alpha C_A = 0,05 \text{ M} \cdot 1,8734 \cdot 10^{-2}$$

$$[\text{H}^+] = 9,367 \cdot 10^{-4} \text{ M} \quad \text{pH} = 3,0284 \quad (2)$$

$$c) [H^+] = \sqrt{K_A C_A} \quad K_A C_A = [H^+]^2 \quad K_A = \frac{[H^+]^2}{C_A}$$

$$K_A = \frac{(2,367 \cdot 10^{-4})^2 M^2}{0,05 M} = 1,75 \cdot 10^{-5} M \quad (2)$$

$$d) m_{NaOH} = \frac{m}{MM} = \frac{0,12 g}{40 g/mol} = 3 \cdot 10^{-3} mol$$



$$I \quad 0,005 \quad 0,003$$

$$V \quad -0,003 \quad -0,003 \quad 0,003$$

$$E \quad 0,002 \quad - \quad 0,003 \quad \text{TAMPONE}$$

$$[H^+] = K_A \frac{m_A}{m_S} = 1,75 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,002 mol}{0,003 mol} = 1,1667 \cdot 10^{-5} M$$

$$pH = 4,93 \quad (2)$$

$$e) m_{NaOH} = V \cdot C_B = 2,5 \cdot 10^{-2} L \cdot 0,2 mol/L = 0,005 mol$$

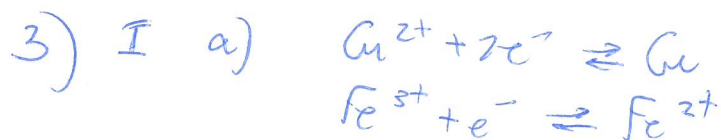
→ punto equivalente, resta solo NaA

$$C_S = \frac{m_S}{V_{TOT}} = \frac{0,005 mol}{0,125 L} = 0,04 M$$

IDROLISI BASICA:

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_W}{K_A} C_S} = \sqrt{\frac{10^{-14} M^2}{1,75 \cdot 10^{-5} M} \cdot 0,04 M} = 4,78 \cdot 10^{-6} M$$

$$pOH = 5,3205 \quad pH = 8,6795 \quad (2)$$



$$E_{Cu^{2+}/Cu} = E_{Cu^{2+}/Cu}^0 + \frac{0,0591}{2} \log [Cu^{2+}] = 0,337 V + \frac{0,0591}{2} \log 3,8 \cdot 10^{-2}$$

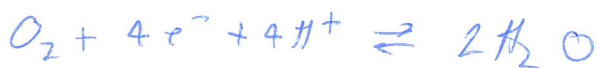
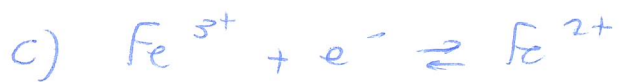
$$= 0,295 V \quad (1)$$

$$E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^0 + \frac{0,0591}{1} \log \frac{[Fe^{3+}]}{[Fe^{2+}]} = 0,770 + 0,0591 \log \frac{6,50 \cdot 10^{-3}}{1,85 \cdot 10^{-2}}$$

$$= 0,743 V \quad (1) \quad (+) \quad (1)$$

$$FGM = E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} - E_{Cu^{2+}/Cu} = 0,743 V - 0,295 V = 0,448 V \quad (1)$$

(2)



$$E_{\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}} = E_{\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}}^0 + \frac{0,0591}{4} \log P_{\text{O}_2} \cdot [\text{H}^+]^4 =$$

$$= 1,229 \text{ V} + \frac{0,0591}{4} \log 0,18 \cdot (0,15)^4 = \underline{1,169 \text{ V}} \quad (1) \quad b) (+)$$

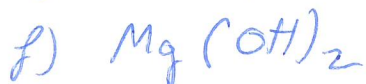
$$E_{\text{H}^+/\text{H}_2} = E_{\text{H}^+/\text{H}_2}^0 + \frac{0,0591}{2} \log \frac{[\text{H}^+]^2}{P_{\text{H}_2}} = 0 \text{ V} + \frac{0,0591}{2} \log \frac{0,050^2}{0,25}$$

$$= \underline{-0,059 \text{ V}} \quad (1)$$

$$\text{FEM} = E_c - E_A = 1,169 \text{ V} - (-0,059 \text{ V}) = \underline{1,228 \text{ V}} \quad (1)$$



NOMENCLATURA INORGANICA (3)



(3)