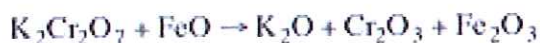




**CHIMICA GENERALE ED INORGANICA  
CCSS IN CHIMICA, CHIMICA INDUSTRIALE  
ANNO ACCADEMICO 2015/16**

**SESSIONE D'ESAMI DI RECUPERO, PRIMO APPELLO  
25 agosto 2016**

1. (a) Bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione:

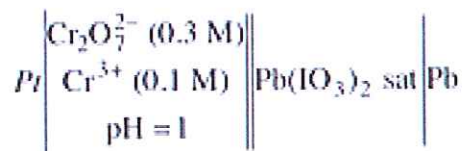


(b) Calcolare il calore di reazione sapendo che le entalpie standard di formazione delle sostanze sono, nell'ordine: -485.9; -64.3; -86.4; -269.7 e -196.5 kcal/mole.

(c) Stabilire se la reazione è esotermica o endotermica.

2. Quale volume di HCl 0.1 N occorre aggiungere a 100 ml di NaOH 0.2 N per ottenere (a) pH=11; (b) pH=7; (c) pH=2. Si considerino i volumi additivi.

3. Calcolare la f.e.m. della seguente pila:



$$E_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}, \text{H}^+/\text{Cr}^{3+}}^0 = 1.33 \text{ V}; E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^0 = -0.13 \text{ V}; K_{\text{PS}}(\text{Pb}(\text{IO}_3)_2) = 2.6 \times 10^{-13} \text{ mol}^3/\text{L}^3$$

**Nomenclatura inorganica**

Scrivere le formule delle specie che corrispondono ai seguenti nomi:

- (a) perclorato di potassio; (b) fosfato di calcio; (c) idruro di bario; (d) acido cianidrico; (e) permanganato di sodio (f) idrossido di zinco.

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

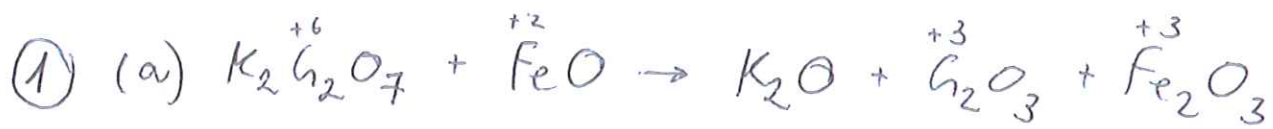
**1. NOME E COGNOME E NUMERO DI MATRICOLA**

**2. CORSO DI STUDIO**

**3. DATA**

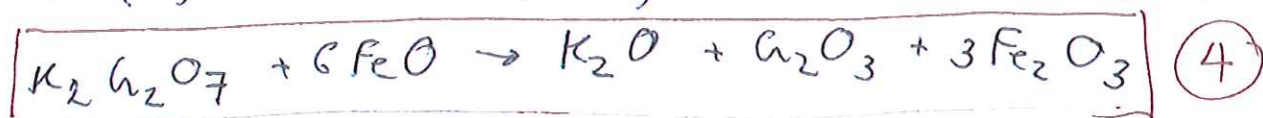
Chi intende sostenere l'esame orale mercoledì 31 agosto 2016 scriva "ORALE" in alto a destra accanto a nome e cognome.

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



$$\Delta m(Cr) = 3 \downarrow \quad \Delta m(K_2Cr_2O_7) = 3 \downarrow \times 2 = 6 \downarrow \quad c.s = 1$$

$$\Delta m(Fe) = 1 \uparrow \quad \Delta m(FeO) = 1 \uparrow \quad c.s = 6$$



$$(b) \Delta H_R^\circ = \sum \Delta H_F^\circ(P) - \sum \Delta H_F^\circ(R) =$$

$$= -86,4 \text{ kcal/mol} - 269,7 \text{ kcal/mol} + 3(-196,5 \text{ kcal/mol}) - (-485,9 \text{ kcal/mol}) - 6(-64,3 \text{ kcal/mol}) = -73,9 \text{ kcal/mol}$$

$$Q_R = -\Delta H_R^\circ = \underline{73,9 \text{ kcal/mol}} \quad (3)$$

(c) esotermica ( $\Delta H_R < 0$ ) (3)

$$(2) pH_{iniz} = ? \quad N'_{NaOH} = 0,2 \text{ eq/l}$$

$$pOH = -\log 0,2 = 0,69897 \quad pH = 14 - pOH = 13,30$$

$$(a) N'_{NaOH} \cdot V_1 - N_{HCl} V_{HCl} = N''_{NaOH} (V_1 + V_{HCl})$$

$$0,2 \text{ moli/l} \cdot 0,1 \text{ l} - 0,1 \text{ moli/l} \cdot V_{HCl} = 10^{-3} \text{ moli/l} (0,1 \text{ l} + V_{HCl})$$

$$0,101 V_{HCl} = 0,0199 \quad V_{HCl} = \underline{0,197 \text{ l}} = \underline{197 \text{ ml}} \quad (4)$$

$$(b) m_{eq}(HCl) = m_{eq}(NaOH)$$

$$N_{NaOH} \cdot V_{NaOH} = N_{HCl} V_{HCl}$$

$$0,2 \text{ moli/l} \cdot 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ moli/l} \cdot V_{HCl}$$

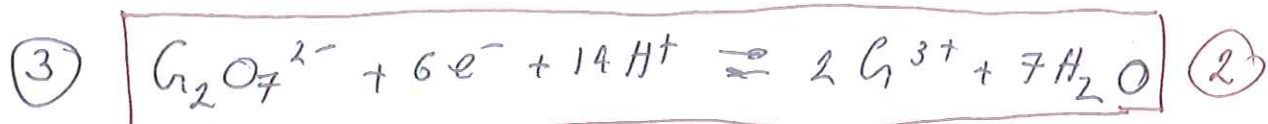
$$V_{HCl} = \underline{200 \text{ ml}} = \underline{0,2 \text{ l}} \quad (2)$$

(c) eccesso di HCl

$$N'_{HCl} V_{HCl} - N_{NaOH} V_{NaOH} = N''_{HCl} (V_{HCl} + V_{NaOH})$$

$$0,1 \text{ moli/l} \cdot V_{HCl} - 0,2 \text{ moli/l} \cdot 0,1 \text{ l} = 10^{-2} \text{ moli/l} (V_{HCl} + 0,1 \text{ l})$$

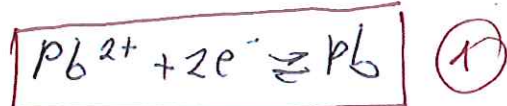
$$0,09 V_{HCl} = 0,021 \quad V_{HCl} = \underline{0,2333 \text{ l}} = \underline{233,3 \text{ ml}} \quad (4)$$



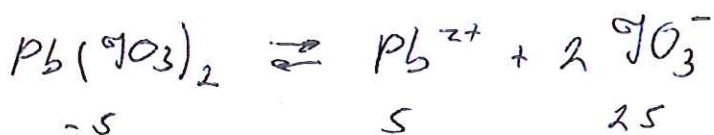
$$E_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}} = E_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}}^{\circ} + \frac{0,0591}{n} \log \frac{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}][\text{H}^+]^{14}}{[\text{Cr}^{3+}]^2}$$

$$= 1,33 \text{ V} + \frac{0,0591}{6} \log \frac{0,3 \cdot (0,1)^{14}}{(0,1)^2}$$

$$= \underline{1,207 \text{ V}} \quad \textcircled{C} \quad \textcircled{2}$$



$$E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^{\circ} + \frac{0,0591}{n} \log [\text{Pb}^{2+}]$$



$$4s^3 = K_{ps} \quad s = \sqrt[3]{\frac{K_{ps}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{2,6 \cdot 10^{-13}}{4}} = \underline{4,02 \cdot 10^{-5} \text{ M}} \quad \textcircled{2}$$

$$E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0,13 \text{ V} + \frac{0,0591}{2} \log 4,02 \cdot 10^{-5} = \underline{-0,260 \text{ V}} \quad \textcircled{A} \quad \textcircled{2}$$

$$\text{f.e.m.} = E_C - E_A = 1,207 \text{ V} - (-0,260 \text{ V}) = \underline{1,467 \text{ V}} \quad \textcircled{1}$$

Nomenclatural incorporation



0.5 cadavimb

