



**CCSS IN CHIMICA E CHIMICA INDUSTRIALE
ANNO ACCADEMICO 2019/20**

**CHIMICA GENERALE E INORGANICA
SESSIONE ESTIVA D'ESAMI, SECONDO APPELLO, 13 luglio 2020**

1. Il permanganato di potassio in soluzione acquosa ossida l'alcool propilico, C_3H_8O , a acido propionico, $C_3H_6O_2$. (a) Scrivere la reazione, sapendo che essa avviene in presenza di acido solforico e che dalla reazione si formano anche solfato di manganese (II) e solfato di potassio. (b) Determinare quanti mL di permanganato di potassio 0.5 M ossidano 40 g di alcool al 58% in peso e (c) la quantità in grammi di acido solforico necessaria per la reazione. 10
2. 10 mL di ammoniaca 0.5 M vengono titolati con acido cloridrico 0.1 N. Calcolare il pH: (a) all'inizio, e dopo che sono stati aggiunti (b) 20, (c) 50 e (d) 70 mL di acido cloridrico. $K_B = 1.8 \cdot 10^{-5}$ mol/L. (N.B. Le aggiunte non sono successive: si calcoli il pH di (a); poi di (a)+(b); poi di (a)+(c); infine di (a) +(d)). 12
3. Il potenziale di un elettrodo di piombo immerso in una soluzione satura di cloruro di piombo (II) e 1 M in cloruro di sodio è -0.2369 V. Calcolare (a) il prodotto di solubilità del cloruro di piombo (II) e (b) la quantità di elettricità necessaria per far depositare il piombo che si trova in 10 litri di soluzione. 8

Nomenclatura inorganica

Scrivere i nomi comuni delle specie che corrispondono alle seguenti formule:

(a) $Ca_3(PO_4)_2$; (b) $HClO_3$; (c) HI ; (d) NaH ; (e) PH_3 (f) $Ca(OH)_2$ 3

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

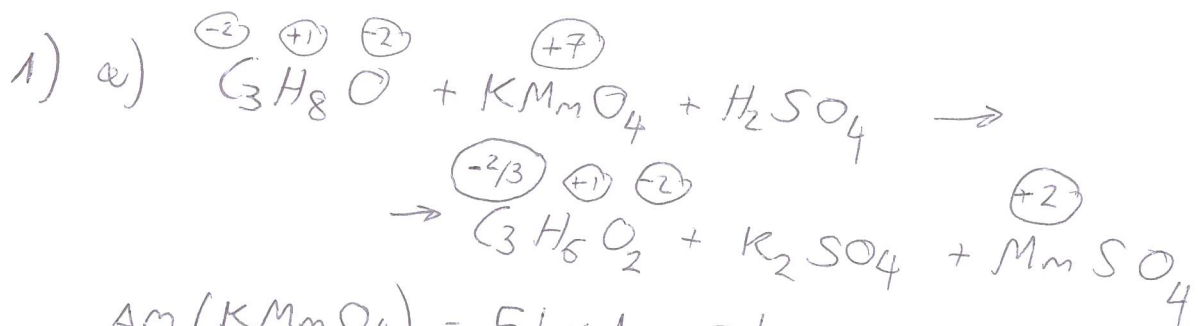
1. NOME, COGNOME E NUMERO DI MATRICOLA

2. CORSO DI LAUREA

3. DATA

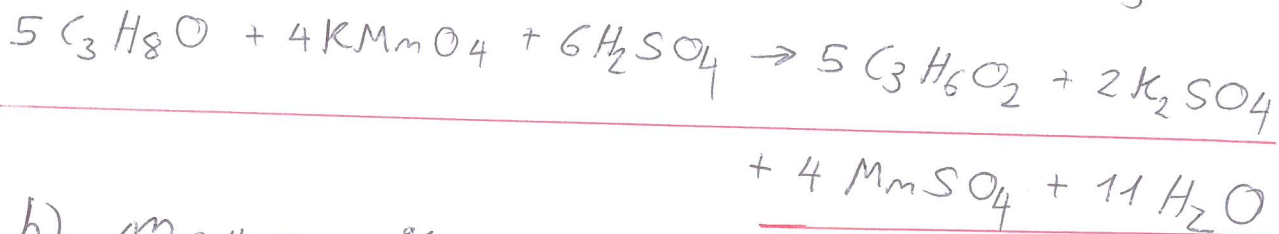
4. Chi intende sostenere l'esame orale giovedì 16 luglio 2020 scriva "ORALE" in alto a destra accanto a nome e cognome.

Scrivere le risposte in modo ORDINATO e LEGGIBILE!



$$\Delta n(\text{KMnO}_4) = 5 \downarrow \times 1 = 5 \downarrow$$

$$\Delta n(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}) = \frac{4}{3} \uparrow \times 3 = 4 \uparrow \quad mcm = 20 \begin{matrix} \nearrow 4 \\ \searrow 5 \end{matrix}$$



$$b) m_{\text{C}_3\text{H}_8\text{O}} = \%/100 \cdot m_{\text{sample}} = 0,58 \cdot 40 \text{ g} = 23,2 \text{ g}$$

$$n_{\text{C}_3\text{H}_8\text{O}} = \frac{m}{MM} = \frac{23,2 \text{ g}}{60,1 \text{ g/mol}} = 0,386 \text{ mol}$$

$$n_{\text{KMnO}_4} = \frac{4}{5} n_{\text{C}_3\text{H}_8\text{O}} = 0,3088 \text{ mol}$$

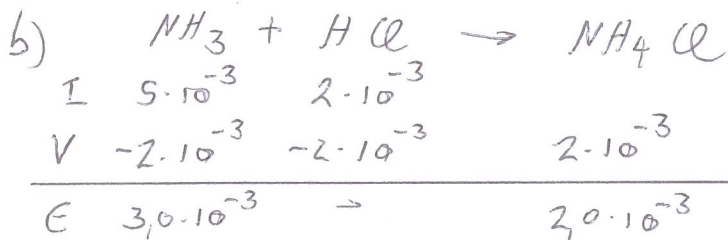
$$V = \frac{n}{M} = \frac{0,3088 \text{ mol}}{0,5 \text{ mol/L}} = 0,6176 \text{ L} = 617,6 \text{ mL} \quad (3)$$

$$c) n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{6}{5} n_{\text{C}_3\text{H}_8\text{O}} = 0,4632 \text{ mol}$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n \cdot MM = 0,4632 \text{ mol} \cdot 98,07 \text{ g/mol} = 45,43 \text{ g} \quad (3)$$

$$2) a) [\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot c_B} = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \text{ M} \cdot 0,5 \text{ M}} = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$pOH = 2,5229 \quad pH = 11,4771 \quad (3)$$

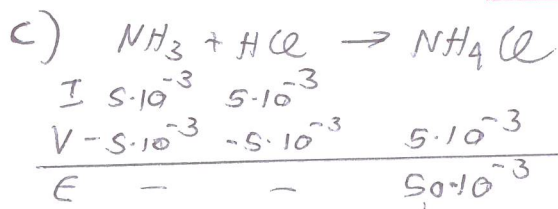


$$n_{\text{NH}_3} = c_{\text{NH}_3} \cdot V = 0,5 \text{ M} \cdot 0,01 \text{ L} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = c_{\text{HCl}} \cdot V = 0,1 \text{ M} \cdot 0,02 \text{ L} = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{n_B}{n_S} = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ M} \cdot \frac{3,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}} = 2,7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$pOH = 4,5686 \quad pH = 9,4314 \quad (3)$$



$$n_{\text{NH}_3} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = c_{\text{HCl}} \cdot V = 0,1 \text{ M} \cdot 0,05 \text{ L} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} C_s} = \sqrt{\frac{10^{-14} M^2}{1,8 \cdot 10^{-5} M} \cdot 0,0833}$$

$$[H^+] = 6,8041 \cdot 10^{-6} M$$

$$pH = 5,1672$$

(3)

$$C_s = \frac{n_{NH_4Cl}}{V_{TOT}} = \frac{5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,06 L} = 0,0833 \text{ mol/L}$$

$$d) n_{HCl} = C_{HCl} V = 0,1 M \cdot 0,07 L = 7,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



$$I \quad 5 \cdot 10^{-3} \quad 7 \cdot 10^{-3}$$

$$V \quad 5 \cdot 10^{-3} \quad 5 \cdot 10^{-3} \quad 5 \cdot 10^{-3}$$

$$E \quad - \quad 2 \cdot 10^{-3} \quad 5 \cdot 10^{-3}$$

Acido forte (HCl) e acido debole (NH_4^+)
presenti in quantità comparabili \rightarrow pH
determinato dal solo acido forte.

$$[H^+] = \frac{2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,08 L} = 2,5 \cdot 10^{-2} M$$

$$pH = 1,6021$$

(3)

$$3) a) E_{Pb^{2+}/Pb} = E_{Pb^{2+}/Pb}^0 + \frac{0,0591}{2} \log [Pb^{2+}]$$

$$-0,2369 V = -0,13 V + \frac{0,0591}{2} \log [Pb^{2+}]$$

$$\log [Pb^{2+}] = -3,6176$$

$$[Pb^{2+}] = 2,4121 \cdot 10^{-4} M$$

da NaCl

$$K_{PS} = [Pb^{2+}] [Cl^-]^2 = 2,4121 \cdot 10^{-4} M (1 M)^2 = 2,41 \cdot 10^{-4} M^3$$

$$b) n_{Pb^{2+}} = C_{Pb^{2+}} \cdot V = 2,4121 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} \cdot 10 L = 2,4121 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



$$Q = 2 \cdot 2,4121 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 26488 \text{ C/mole} = 465,5 C$$

NOMENCLATURA INORGANICA

(a) (orto)fosfato di calcio

(b) acido clorico

(c) acido iodidrico o ioduro di idrogeno

(d) ioduro di sodio

(e) fosfina

(f) idrossido di calcio

(3)

(9,5 punti a nome)