



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. $K_B = 1.8 \cdot 10^{-5}$ moli/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:

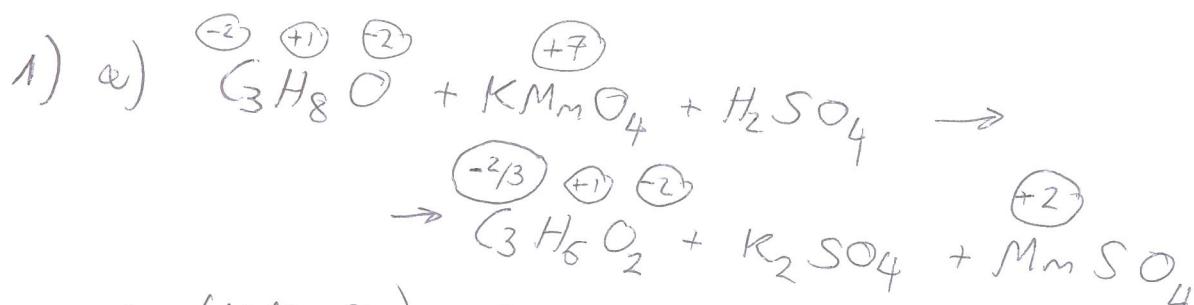
1. NOME, COGNOME E NUMERO DI MATRICOLA

2. CORSO DI LAUREA

3. DATA

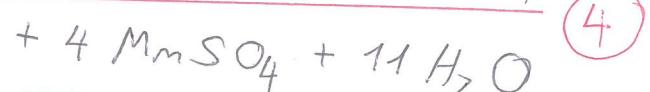
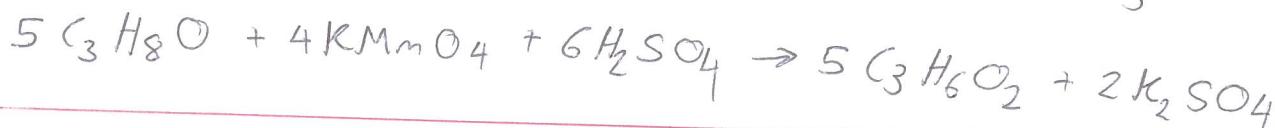
4. Chi intende sostenere l'esame orale giovedì 16 luglio 2020 scriva "ORALE" in alto a destra accanto a nome e cognome.

Scrivere le risposte in modo ORDINATO e LEGGIBILE!



$$\Delta m(KMnO_4) = 5\downarrow \times 1 = 5\downarrow$$

$$\Delta m(C_3H_8O) = \frac{4}{3}\uparrow \times 3 = 4\uparrow \quad m_{cm} = 20 \quad \begin{matrix} 4 \\ \nearrow \\ 4 \\ \searrow \\ 5 \end{matrix}$$



$$b) \quad m_{\text{C}_3\text{H}_8\text{O}} = \frac{\%}{100} \cdot m_{\text{Comptone}} = \frac{1}{100} \cdot 0,58 \cdot 40,9 = 23,78$$

$$\text{Molzahl} = \frac{\text{Massenanteil}}{\text{Molarmasse}} = \frac{23,2 \text{ g}}{60,1 \text{ g/mol}} = 0,386 \text{ mol}$$

$$m_{KMnO_4} = \frac{4}{5} m_{(3H_8O)} = 0,3088 \text{ mol}$$

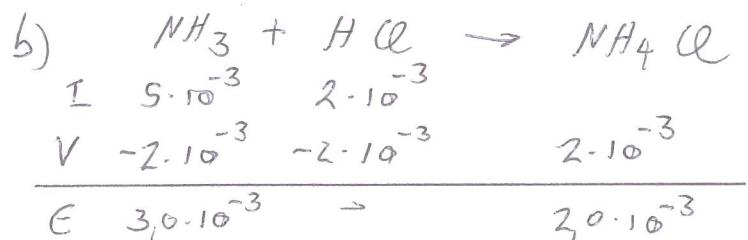
$$V = \frac{m}{M} = \frac{0,3088 \text{ mol}}{0,5 \text{ mol/L}} = 0,6176 \text{ L} = \underline{\underline{617,6 \text{ mL}}} \quad (3)$$

$$c) \quad m_{H_2SO_4} = \frac{6}{5} m_{C_3H_8O} = 0,4632 \text{ mol}$$

$$m_{H_2SO_4} = m \cdot MM = 0,4632 \text{ mol} \cdot 98,07 \text{ g/mol} = \underline{\underline{45,43 \text{ g}}} \quad (3)$$

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

$\text{pOH} = 2,5229 \quad \underline{\text{pH} = 11,4771}$

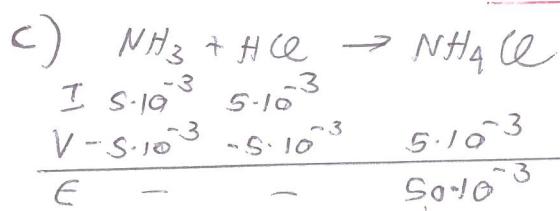


$$M_{NH_3} = C_{NH_3} \cdot V = 0,5M \cdot 0,01L \\ = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

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

$$[OH^-] = K_B \frac{m_B}{m_S} = 1,8 \cdot 10^{-9} M \cdot \frac{3,0 \cdot 10^{-3} mol \cdot}{2,0 \cdot 10^{-3} mol \cdot} = 2,7 \cdot 10^{-5} M$$

$$pOH = 4.5686 \quad pH = 9.4314 \quad (3)$$



$$m_{NH_3} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

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

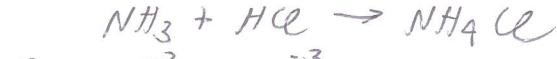
$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} C_s} = \sqrt{\frac{10^{-14} M^2}{1,8 \cdot 10^{-5} M}} \cdot 0,0833$$

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

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

pH = 5,1672 (3)

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



I	$5 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	
V	$-5 \cdot 10^{-3}$	$-5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$
E	$-$	$2 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$

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

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

pH = 1,6021 (3)

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

$$-0,2369 V = -0,13 V + \frac{0,0591}{2} \log [Pb^{2+}] \quad (1)$$

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

$$[Pb^{2+}] = 2,4121 \cdot 10^{-4} M \quad (1)$$

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

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



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

NOMENCLATURA INORGANICA

(a) (orto)fosfato di calcio

(b) acido clorico

(c) acido iodidrico o ioduro di idrogeno

(d) idruro di sodio

(e) fosfina

(f) iodossido di calcio

(9,5 punti a nome)