

CORSO DI LAUREA IN CTF
STECIOMETRIA 9 APRILE 2020

1. Eseguire gli esercizi di nomenclatura secondo le indicazioni riportate:

A) scrivere la formula, il nome secondo la nomenclatura IUPAC ed indicare il valore del numero di ossidazione di ciascun elemento, dei seguenti composti:

1. SOLFURO DI MAGNESIO
2. IONE PIROFOSFATO
3. CLORATO DI POTASSIO
4. FOSFATO BIACIDO DI SODIO
5. ACIDO STANNOSO

B) scrivere il nome secondo la nomenclatura tradizionale e IUPAC di ciascun composto ed indicare il numero di ossidazione di ciascun elemento:

- I) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$
- II) PH_3
- III) H_3PO_2
- IV) Mn_2O_7
- V) H_2O_2

2. Scrivere e bilanciare tutte le semireazioni che descrivono l'ossidazione dello ione solfuro in ambiente acido, ed indicare il valore del numero di ossidazione assunto dallo zolfo una volta ossidato.
3. A 300 mL di una soluzione 0,270 M di cloruro di bario, sono aggiunti 200 mL di una soluzione di acido solforico al 3,13% in peso ($d = 1,015 \text{ g cm}^{-3}$). Calcolare quanti grammi di solfato di bario solido precipitano e la concentrazione dello ione solfato presente in soluzione una volta che il sale è precipitato. $K_{ps} = 1,07 \times 10^{-10}$
4. $6,22 \text{ dm}^3$ di ammoniaca gassosa (misurati alle condizioni standard), sono aggiunti a 800 cm^3 di una soluzione acquosa di acido cloridrico 0,195 M. Calcolare il pH della soluzione risultante e la variazione di pH in seguito all'ulteriore aggiunta di 13,34 g di idrossido di bario solido assumendo che il volume della soluzione rimanga 800 cm^3 .
5. Calcolare la temperatura di congelamento e la pressione osmotica a 30°C di una soluzione acquosa di acido nitrico all'11,5% in peso sapendo che la sua densità è $1,075 \text{ kg dm}^{-3}$. ($K_{cr} = 1,853 \text{ }^\circ\text{C mol}^{-1} \text{ kg}$)
6. 28 cm^3 di una soluzione di permanganato di potassio 0,112 M sono stati necessari per titolare, in ambiente acido, $15,0 \text{ cm}^3$ di una soluzione di perossido di idrogeno. Calcolare la concentrazione molare della soluzione di perossido di idrogeno titolata.

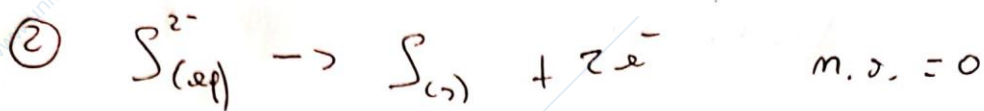
SOLUZIONI

(PAG. 1)

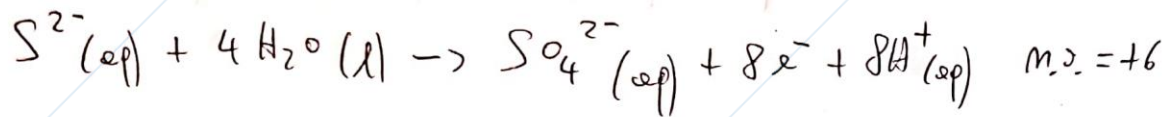
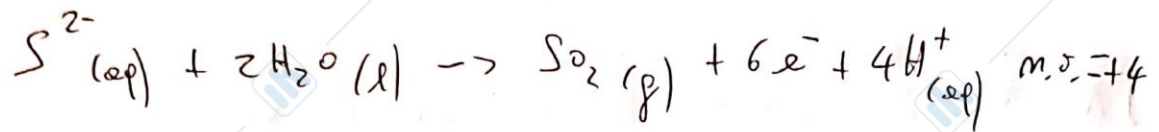
COMPITO STOICHIOMETRIA
08/04/2020

- 1A $Mg^{(+2)} S^{(-2)}$ (MONO) SOLFURO DI MAGNESIO
- $P^{(+5)}_2 O^{(-2)}_7$ IONE EPTA OSSO DIFOSFATO (V)
- $K^{(+1)} Cl^{(+5)} O_3^{(-2)}$ TRIOSSO CLORATO (V) DI POTASSIO
- $Na^{(+1)} H_2^{(+1)} P^{(+5)} O_4^{(-2)}$ DIDROGENO FOSFATO (V) DI SODIO
- $H_2^{(+1)} Sn^{(+2)} O_2^{(-2)}$ ACIDO DI OSSO STANNICO (II)

- 1B $Na^{(+1)} B^{(+3)} O_7^{(-2)}$ TETRA BORATO DI SODIO
EPTA OSSO TETRA BORATO DI DISODIO
- $P^{(-3)} H_3^{(+1)}$ FOSFINA / IDRURO DI FOSFORO
TRI IDRURO DI FOSFORO
- $H_3^{(+1)} P^{(+1)} O_2^{(-2)}$ ACIDO IPOFOSFOROSO
ACIDO DI OSSO FOSFORICO (I)
- $Mn^{(+7)} O_7^{(-2)}$ AMDRIDE PERMANGANICA
EPTA OSSIDO DI DIRMANGANESE (VII)
- $H_2^{(+1)} O_2^{(-1)}$ PEROSSIDO DI IDROGENO
PEROSSIDO DI DIIIDROGENO



PA 62



$$\text{moli Be}^{2+} = 0,300 \text{ L} \times 0,270 \text{ mol/L} = 0,081 \text{ mol}$$

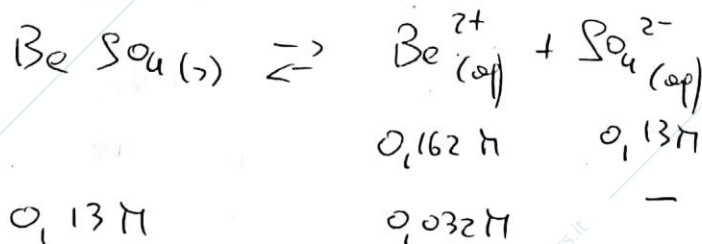
$$d = 1,015 \text{ g/cm}^3 = \frac{g}{200 \text{ cm}^3} \quad \text{g soluzione H}_2\text{SO}_4 = 203$$

$$3,13 : 100 = x : 203 \quad x_{\text{g H}_2\text{SO}_4} = \frac{203 \times 3,13}{100} = 6,35 \text{ g}$$

$$\text{moli H}_2\text{SO}_4 = \text{moli SO}_4^{2-} = \frac{6,35 \text{ g}}{98 \text{ g/mol}} = 0,065 \text{ mol}$$

$$[\text{Be}^{2+}] = \frac{0,081 \text{ moli}}{0,5 \text{ L}} = 0,162 \text{ M}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{0,065 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 0,13 \text{ M}$$



$$\text{mole Be SO}_4 \text{ in } 500 \text{ mL} = 0,13 \text{ mol/L} \times 0,5 \text{ L} = 0,065 \text{ mol.} \quad (\text{PAG. 3})$$

$$\text{massa Be SO}_4 \text{ precipitato} = 0,065 \text{ mol.} \times 233 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 15,1 \text{ g}$$

$$K_p = [\text{Be}^{2+}] [\text{SO}_4^{2-}] = 1,07 \times 10^{-10}$$

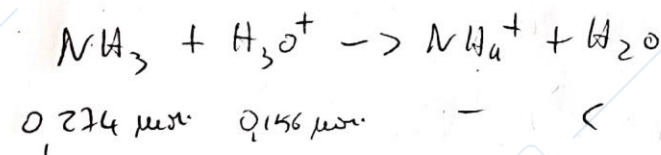
$$0,032 \quad \times$$

$$x = [\text{SO}_4^{2-}] = \frac{1,07 \times 10^{-10}}{0,032} = 3,34 \times 10^{-9} \text{ M}$$

④ C. S. = 0°C ; $0,85 \text{ atm}$

$$PV = nRT \quad n = \frac{PV}{RT} = \frac{0,85 \text{ atm} \times 6,22 \text{ L}}{273,15 \text{ K} \times 0,0821 \text{ (atm} \cdot \text{L mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})} = 0,274 \text{ mol. NH}_3$$

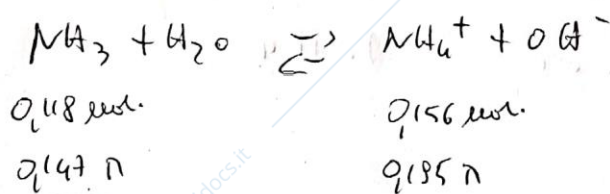
$$\text{mole HCl} = 0,185 \text{ mol/L} \times 0,8 \text{ L} = 0,156$$



$$[\text{NH}_3] = \frac{0,118 \text{ mol.}}{0,8 \text{ L}} = 0,147 \text{ M}$$



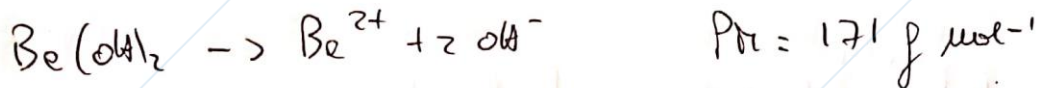
$$[\text{NH}_4^+] = \frac{0,156 \text{ mol.}}{0,8 \text{ L}} = 0,195 \text{ M}$$



$$[\text{OH}^-] = \frac{0,118}{0,156} \cdot (1,8 \times 10^{-5}) = 1,4 \times 10^{-5} \text{ M}$$

Pag. 4

$$\text{pOH} = 4,86 \quad \text{pH} = 9,14$$



$$\text{mol: Be}(\text{OH})_2 = \frac{1}{2} \text{ mol: OH}^- = \frac{13,34 \text{ g}}{171 \text{ g mol}^{-1}} = 0,078 \text{ mol}$$

$$\text{mol: OH}^- = 0,078 \text{ mol} \times 2 = 0,156 \text{ mol}$$

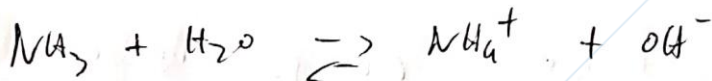


$$0,156 \text{ mol} \quad 0,156 \text{ mol} \quad 0,156 \text{ mol} \quad \text{c}$$

$$- \quad - \quad (0,118 + 0,156) \text{ mol}$$

$$\text{mol: NH}_3 = 0,274$$

$$[\text{NH}_3] = \frac{0,274 \text{ mol}}{0,8 \text{ L}} = 0,34 \text{ M}$$



$$0,34 - x$$

$$x \quad x$$

$$K_b = \frac{x^2}{0,34 - x}$$

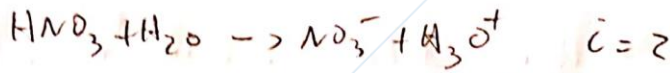
SILVASTUNA

$$x = [\text{OH}^-] = \sqrt{(1,85 \times 10^{-5})(0,34)} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = 2,60 \quad \text{pH} = 11,40$$

5

PAG. 3



$$\pi = i \cdot c \cdot R \cdot T$$

$$\Delta T_m = T_{m \rightarrow \text{solvente}} - T_{m \rightarrow \text{soluzione}} = K_m \cdot i \cdot m$$

$$1,075 = \frac{K_f}{L} = \frac{K_f}{1}$$

$$1 \text{ L di soluzione HA passa } 1,075 \text{ kg} = 1075 \text{ g}$$

$$11,5 : 100 = x : 1075$$

$$x = \frac{1075 \times 11,5}{100} = 124 \text{ g di HNO}_3$$

$$m_{\text{acqua}} = 1075 \text{ g} - 124 \text{ g} = 951 \text{ g}$$

$$m_{\text{ol. HNO}_3} = \frac{124 \text{ g}}{63 \text{ g.mol}^{-1}} = 1,97$$

$$m = \frac{1,97 \text{ mol}}{0,951 \text{ kg}} = 2,07$$

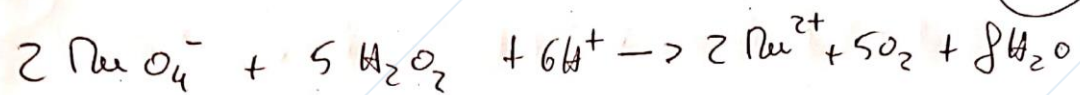
$$n = 1,97$$

$$\pi = 2 \cdot 1,97 \text{ mol/L} \cdot 0,0821 \text{ (atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}) \cdot 303,15 \text{ K} = 98,06 \text{ atm}$$

$$\begin{aligned} 0 - T_{m \rightarrow \text{solvente}} &= 1,853 \text{ K mol}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot 2 \cdot 2,07 \text{ mol/kg} = \\ &= 7,67^\circ \text{C} \end{aligned}$$

⑥

PAG. 6



$$\text{moli } \text{HNO}_3 = 0,028 \text{ L} \times 0,112 \text{ mol/L} = 3,14 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{mol. } \text{H}_2\text{O}_2 = \frac{5}{2} \text{ mol. } \text{HNO}_3 = \frac{5}{2} (3,14 \times 10^{-3}) = 7,84 \times 10^{-3}$$

$$[\text{H}_2\text{O}_2] = \frac{7,84 \times 10^{-3} \text{ mol.}}{0,015 \text{ L}} = 0,523 \text{ M}$$