

Prova Scritta del Corso di Chimica Generale ed Inorganica
 Corso di Laurea in Tecniche Erboristiche
 Anno Accademico 2010/2011 - 13 Giugno 2011

Cognome _____ Nome _____
 Anno di Immatricolazione _____

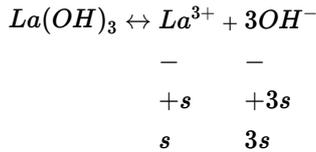
Esercizio 1

Calcolare la solubilità di $La(OH)_3$ in acqua pura ed in una soluzione 0.150 M di $Ba(OH)_2$.

$$K_{ps}[La(OH)_3] = 2.00 \cdot 10^{-21}$$

SVOLGIMENTO

L'idrossido di La^{3+} è poco solubile. La sua solubilità in acqua si calcola considerando la seguente reazione:

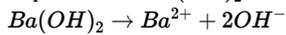


Il valore della solubilità si ottiene risolvendo la seguente equazione:

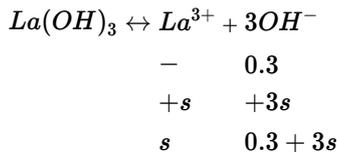
$$K_{ps} = s(3s)^3 = 27s^4 = 2.00 \cdot 10^{-21}$$

Il valore della solubilità in acqua del $La(OH)_3$ vale quindi $2.934 \cdot 10^{-6}$ mol/L.

In presenza di $Ba(OH)_2$ bisogna tenere conto della reazione di dissociazione completa dell'idrossido:



Si tratta di affrontare il seguente problema chimico:



L'equazione da risolvere è la seguente:

$$K_{ps} = s(0.3 + 3s)^3$$

Si può provare a trascurare il termine 3s rispetto a 0.3:

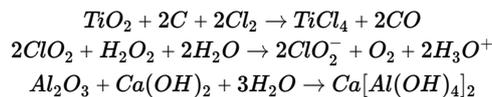
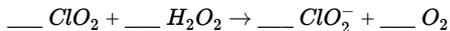
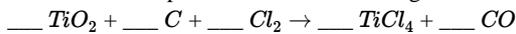
$$K_{ps} = 2.00 \cdot 10^{-21} = s(0.3)^3$$

Il valore della solubilità è: $7.408 \cdot 10^{-20}$ mol/L.

$$R_1 = 2.934 \cdot 10^{-6} ; R_2 = 7.408 \cdot 10^{-20} .$$

Esercizio 2

Bilanciare e completare se necessario le seguenti reazioni:



Esercizio 3

La pressione osmotica di una soluzione di NaCl (d = 1.05 g/ml) è di 2.5 atm a 25.0°C. Qual'è la concentrazione in g/L e la percentuale in peso della soluzione?

SVOLGIMENTO

La formula per il calcolo della pressione osmotica è la seguente: $\pi = iMRT$

Per NaCl il coefficiente di Vant'Hoff vale 2.

E' quindi possibile calcolare il valore della concentrazione molare di NaCl:

$$[NaCl] = \pi / iRT = 2.5 / (2 * 0.082 * (273.15 + 25.0)) = 0.051 \text{ mol/L}$$

Per determinare il valore della concentrazione in g/L basta moltiplicare la concentrazione molare per la massa molecolare di NaCl:

$$[NaCl] * MW = 0.051 * 58.45 = 2.988 \text{ g/L}$$

Per il calcolo della percentuale in peso della soluzione si può partire da questo ultimo dato.

2.988 sono i grammi contenuti in 1 litro di soluzione, il quale ha una massa calcolabile usando la densità:

$$1000 \text{ mL} * 1.05 \text{ g/mL} = 1050.0 \text{ g.}$$

Si può quindi impostare la seguente proporzione per calcolare quanti g di soluto sono contenuti in 100 g di soluzione:

$$2.988 : 1050.0 = \% : 100$$

Si ottiene:

$$\% = 100 * 2.988 / 1050.0 = 0.285\%$$

$$R_1 = 2.988 \text{ g/L}; R_2 = 0.285\%.$$

Esercizio 4

12.0 mL di una soluzione di nitrato di sodio al 10.0% in peso presentano una densità di 1.011 g/ml. Calcolare la molarità e la molalità della soluzione

SVOLGIMENTO

La percentuale del 10.0% indica che sono contenuti 10.0 g di NaNO_3 ogni 100 g di soluzione.

10.0 g di NaNO_3 corrispondono a $10.0 / 84.995$ (MW di NaNO_3) = 0.1177 moli di NaNO_3 .

100 g di soluzione corrispondono invece a $100 / 1.011 = 98.912 \text{ mL} = 9.891 \cdot 10^{-2} \text{ L}$.

La molarità viene quindi determinata dal rapporto $0.1177 / 98.912 = 1.189 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

Per il calcolo della molalità si può procedere considerando che in 100.0 g di soluzione sono contenuti 10.0 g di soluto e $100.0 - 10.0 = 90.0 \text{ g}$ di solvente

Di conseguenza si può impostare la seguente proporzione:

$$0.1177 : 90.0 = m : 1000$$

$$m = 1.307 \text{ mol/Kg}$$

$$R_1 = 1.189 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}; R_2 = 1.307 \text{ mol/Kg}.$$

Esercizio 5

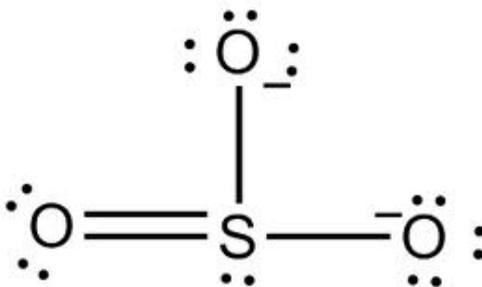
Scrivere le formule di Lewis per i seguenti composti:

a) ione solfito:

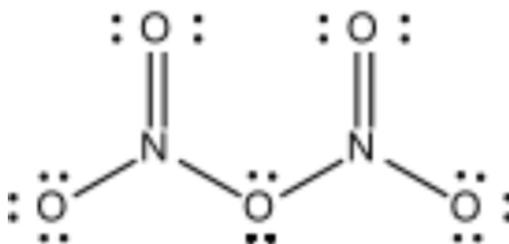
b) ossido di azoto(V):

c) pentafluoruro di fosforo:

a) ione solfito: SO_3^{2-}



b) ossido di azoto(V): N_2O_5



c) pentafluoruro di fosforo: PF_5

