## FACOLTÀ DI FARMACIA E MEDICINA

## Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica 17 Aprile 2023

**COMPITO 1**

La durata della prova scritta è fissata in un’ora. Non è ammessa la consultazione di testi ed appunti di Chimica e di Stechiometria

**Quesito 1.**Bilanciare in forma molecolare l’equazione, utilizzando il metodo delle semireazioni:

Cu + HNO3 + H2SO4 $\rightarrow $CuSO4 + NO + H2O

Trovare il volume in L di NO misurato in c.n. che si forma dalla reazione di 0,200 moli di Cu con 0,200 moli di HNO3 in presenza di un eccesso di acido solforico.

**Quesito 2.** Calcolare la solubilità di Ag2CrO4 in una soluzione ottenuta dal mescolamento di 1,0 L di AgNO3 0,2 M con 1,0 L di CaCrO4 0.20 M. (Ks Ag2CrO4 = 1,9x10-12)

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

 A B

 Pt NH4Cl 0,20 M NH3  0,20 M Pt

 (H2, 1 Atm) V = 1,00 L NH4Cl 0,02 M (H2, 1 Atm)

 V = 1,00 L

Kb (NH3) = 1,8 × 10-5

**SVOLGIMENTI**

**Quesito 1**

Bilanciare in forma molecolare l’equazione, utilizzando il metodo delle semireazioni:

Cu + HNO3 + H2SO4 $\rightarrow $CuSO4 + NO + H2O

Trovare il volume in L di NO misurato in c.n. che si forma dalla reazione di 0,200 moli di Cu con 0,200 moli di HNO3 in presenza di un eccesso di acido solforico.

---------------------------------------------------------------------------------

 0 +5 +6 +6 +2

Cu + HNO3 + H2SO4 $\rightarrow $CuSO4+ NO + H2O

×3 Cu $\rightarrow $ Cu++ + 2e-

×2 NO3- + 4 H+ + 3 e- $\rightarrow $ NO + 2 H2O

------------------------------------------------------------------------------------

3 Cu + 2NO3 - + 8 H+ $\rightarrow 3 $Cu +++ 2NO + 4 H2O

in forma molecolare:

3 Cu + 2 HNO3 + 3 H2SO4 $\rightarrow 3 $CuSO4+ 2 NO + 4 H2O

Il reagente limitante è Cu in quanto a parità di moli presenta il coefficiente stechiometrico più elevato. Quindi:

n NO : 0,200 = 2 : 3

n NO = (0,200 x 2)/3 = 0,13 mol => V NO = 0,13 mol x 22,4 L/mol = 2,91 L

**Quesito 2**

Calcolare la solubilità di Ag2CrO4 in una soluzione ottenuta dal mescolamento di 1,0 L di AgNO3 0,2 M con 1,0 L di CaCrO4 0,20 M. (Ks Ag2CrO4 = 1,9x10-12)

---------------------------------------------------------------------------------

Dopo il mescolamento

AgNO3: M2 = (M·V)1/V2= (0,20 mol L-1·1,0 L)1/2,0 L= 0,10 mol L-1

CaCrO4: M2 = (M·V)1/V2= (0,20 mol L-1·1,0 L)1/2,0 L= 0,10 mol L-1

2 AgNO3 + CaCrO4 Ag2CrO4(s) + Ca(NO3)2

Inizio 0,10 0,10 - -

Fine - 0,05 0,05 0,05

Ag2CrO4(s) ⇄ 2 Ag+ + CrO42-

 2s s+C

Ks=[Ag+]2[CrO42-] = 4s2(s+C) = 4s2C ► s= (Ks/4C)1/2= (1,90x10-12/4·0,05)1/2**= 3,08x10-6 mol L-1**

**Quesito 3**

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

 A B

 Pt NH4Cl 0,20 M NH3  0,20 M Pt

 (H2, 1 Atm) V = 1,00 L NH4Cl 0,02 M (H2, 1 Atm)

 V = 1,00 L

Kb (NH3) = 1,8 × 10-5

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Pila a concentrazione.

**In A:**

[H3O+]= Ka × Cs = Kw/ Kb× Cs = 1,05 × 10-5 M

**In B:**

[OH-] = Kb (cb/cs) = 1,8 x 10-5 x(0,20/0,020) = 0,00018 M

Da cui:

[H3O+]= Kw / [OH-]= 5,55 x 10-11 M

Quindi A è il catodo e B è l’anodo.

**f.e.m.** = 0,0592 x log [H+]catodo / [H+]anodo = 0,0592 x log (1,05 x 10-5 / 5,55 x 10-11) = 0,312 V

## FACOLTÀ DI FARMACIA E MEDICINA

## Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica 17 Aprile 2023

**COMPITO 2**

La durata della prova scritta è fissata in un’ora. Non è ammessa la consultazione di testi ed appunti di Chimica e di Stechiometria

**Quesito 1.** Bilanciare in forma molecolare l’equazione, utilizzando il metodo delle semireazioni:

HCl + KClO3 $\rightarrow $ KCl + Cl2 + ClO2 +H2O

Trovare il volume in L di Cl2 misurato in c.n. che si forma dalla reazione di 0,100 moli di HCl con 0,100 moli di KClO3.

**Quesito 2.** Calcolare la solubilità di CaF2 in una soluzione ottenuta dal mescolamento di 1,0 L di Ca(NO3)2 0,1 M con 1,0 L di NaF 0,30 M. (Ks CaF2 = 3,9x10-11)

**Quesito 3.** Calcolare la f.e.m. della seguente pila, a 25°C:

 A B

 Pt NaHA 0,20 M Na2A 0,20 M Pt

 (H2, 1 Atm) V = 1,00 L NaHA 0,02 M (H2, 1 Atm)

 V = 1,00 L

Ka1 (H2A) = 3,2 × 10-5;Ka2 (H2A) = 8,5 × 10-10

**SVOLGIMENTI**

**Quesito 1**

Bilanciare in forma molecolare l’equazione, utilizzando il metodo delle semireazioni:

HCl + KClO3 $\rightarrow $ KCl + Cl2 + ClO2 +H2O

Trovare il volume in L di Cl2 misurato in c.n. che si forma dalla reazione di 0,100 moli di HCl con 0,100 moli di KClO3.

-------------------------------------------------------------------------------

 -1 +5 -1 0 +4

HCl + KClO3 $\rightarrow $ KCl + Cl2 + ClO2 +H2O

×1  2Cl- $\rightarrow $ Cl2 + 2e-

×2 ClO3- + e- + 2H+ $\rightarrow $ ClO2 + H2O

------------------------------------------------------------------------------------

2 Cl- + 2ClO3- + 4 H+ $\rightarrow $Cl2 + 2ClO2+ 2 H2O

in forma molecolare:

4 HCl + 2 KClO3 $\rightarrow $ 2 KCl + Cl2 + 2 ClO2 + 2 H2O

Il reagente limitante è HCl in quanto a parità di moli presenta il coefficiente stechiometrico più elevato. Quindi:

n Cl2 : 0,100 = 1 : 4

n Cl2 = 0,100/4 = 0,025 mol => V Cl2 = 0,025 mol x 22,4 L/mol = 0,56 L

**Quesito 2**

Calcolare la solubilità di CaF2 in una soluzione ottenuta dal mescolamento di 1,0 L di Ca(NO3)2 0,1 M con 1,0 L di NaF 0,30 M. (Ks CaF2 = 3,9x10-11)

------------------------------------------------------------------------------------

Dopo il mescolamento:

Ca(NO3)2: M2 = (M·V)1/V2= (0,10 mol L-1·1,0 L)1/2,0 L= 0,05 mol L-1

NaF: M2 = (M·V)1/V2= (0,30 mol L-1·1,0 L)1/2,0 L= 0,15 mol L-1

2 NaF + Ca(NO3)2 ⇄ CaF2(s) + 2 NaNO3

Inizio 0,15 0,050 - -

Fine 0,05 - 0,05 0,10

CaF2(s) ⇄ Ca2+ + 2 F- ν = 3

 s 2 s +C

Ks=[Ca2+][F-]2 = s (2s+C)2 = sC2 ► s= Ks/C2= 3,9x10-11/0,052**= 1,6x10-8 mol L-1**

**Quesito 3**

Calcolare la f.e.m. della seguente pila, a 25°C:

 A B

 Pt NaHA 0,20 M Na2A 0,20 M Pt

 (H2, 1 Atm) V = 1,00 L NaHA 0,02 M (H2, 1 Atm)

 V = 1,00 L

Ka1 (H2A) = 3,2 × 10-5;Ka2 (H2A) = 8,5 × 10-10

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Pila a concentrazione.

**In A:**

[H3O+]= Ka1 × Ka2 = 1,65 × 10-7 M

**In B:**

[H3O+]= Ka2 x (ca/cs) = 8,5 x 10-10 x(0,02/0,20) = 8,50 × 10-11 M

Quindi A è il catodo e B è l’anodo.

**f.e.m.** = 0,0592 x log [H+]catodo / [H+]anodo = 0,0592 x log (1,65 x 10-7 / 8,50 x 10-11) = 0,195 V