

**Corso di Laurea in Farmacia/ISF**  
**Esame di Chimica Generale ed Inorganica**  
**Prova scritta di Stechiometria**  
**3-02-2004**

Cognome e Nome \_\_\_\_\_ Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Anno Immatricolazione \_\_\_\_\_ n°matricola \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**

1.18 grammi di Zn metallico devono essere completamente ossidati a ione  $\text{Zn}^{2+}$  utilizzando una soluzione acquosa di acido cloridrico 5.4 % p/p avente una densità di 1.025 g/mL.

Calcolare:

- A) quanti mL della soluzione di acido sono necessari
- B) quanti mL di idrogeno gassoso misurati a 740 torr e 30°C si sviluppano dalla reazione.

R<sub>A</sub>: 23.7 mL                  R<sub>B</sub>: 459.5 mL

**Esercizio 2**

Viene preparata una soluzione acquosa miscelando 200 mL di una soluzione di acido acetico 0.3 M con 100 mL di una soluzione di idrossido di sodio 0.24 M.

Calcolare:

- A) il pH della soluzione
- B) il pH della soluzione dopo l'aggiunta di 20 mL di acido nitrico 0.4 M.

K<sub>a</sub> acido acetico =  $1.8 \cdot 10^{-5}$

R<sub>A</sub>: 4.6                  R<sub>B</sub>: 4.3

**Esercizio 3**

Calcolare il potenziale della cella galvanica costituita dai seguenti elettrodi:

- A) Pt/HCl<sub>(aq)</sub> (0.2 M); H<sub>2</sub> (g) (0.9 atm)    -    E<sup>0</sup> riduzione = 0 V
- B) Ag/soluzione satura di AgI                    -    E<sup>0</sup> riduzione = 0.8 V, K<sub>ps</sub> AgI =  $1.5 \cdot 10^{-16}$

R: 0.37 V

**Corso di Laurea in Farmacia/ISF**  
**Esame di Chimica Generale ed Inorganica**  
**Prova scritta di Stechiometria del 18-02-2004**

Cognome e Nome \_\_\_\_\_ Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Anno Immatricolazione \_\_\_\_\_ n°matricola \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**

Nel processo Haber l'ammoniaca gassosa viene prodotta a partire dai suoi elementi costituenti.

In un reattore del volume di 5.0 L mantenuto a 250°C vengono introdotti 18.2 g di azoto e 9.0 g di idrogeno. Al raggiungimento dell'equilibrio il 20 % dell'idrogeno presente all'inizio è stato consumato.

Calcolare:

A) il valore della  $K_c$  della reazione

B) la pressione totale esercitata all'equilibrio dalla miscela gassosa

$R_A$ : 0.55       $R_B$ : 38.7 atm

**Esercizio 2**

A) Calcolare il  $K_{ps}$  dell'idrossido di calcio(II), sapendo che il pH della sua soluzione satura vale 12.3.

B) Calcolare i grammi di idrossido di magnesio(II) che si possono sciogliere in un litro di una soluzione tamponata a pH 13. ( $K_{ps}$  idrossido di magnesio:  $1.1 \cdot 10^{-11}$ )

$R_A$ :  $3.97 \cdot 10^{-6}$        $R_B$ :  $6.4 \cdot 10^{-8}$

**Esercizio 3**

Calcolare il pH di una soluzione ottenuta miscelando 150 mL di una soluzione acquosa contenente ammoniaca 0.1 M con 250 mL di una soluzione acquosa contenente acido cloridrico 0.06 M.

$K_b$  ammoniaca:  $1.8 \cdot 10^{-5}$ .

R: 5.34

**Corso di Laurea in Farmacia/ISF**  
**Esame di Chimica Generale ed Inorganica**  
**Prova scritta di Stechiometria del 1-06-2004**

Cognome e Nome \_\_\_\_\_ Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Anno Immatricolazione \_\_\_\_\_ n°matricola \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**

Una semicella costituita da una lamina di rame immersa in una soluzione acquosa contenente ioni  $\text{Cu}^{2+}$  (catodo) viene collegata elettricamente con una semicella contenente una lamina di zinco immersa in una soluzione 0.2 M di cloruro di zinco(II) (anodo).

Sapendo che la f.e.m. della pila risultante è di 1.103 V, calcolare la concentrazione di ioni  $\text{Cu}^{2+}$  nel catodo.

$$E^0 \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0.34 \text{ V} - E^0 \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.76 \text{ V}$$

R: 0.265 M

**Esercizio 2**

Il pH di una soluzione acquosa contenente ammoniaca vale 11.5. Calcolare la concentrazione della base nella soluzione.

Calcolare, inoltre, quanti grammi di bromuro di ammonio devono essere aggiunti a 450 mL di tale soluzione per portare il pH al valore di 9.2.

$$K_b \text{NH}_3 = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

R<sub>A</sub>: 0.55 M

R<sub>B</sub>: 27.5 g

**Esercizio 3**

Quanti grammi di fluoruro di magnesio si possono sciogliere in 350 mL di acqua pura ?

Calcolare, inoltre, la minima quantità (espressa in grammi) dello stesso sale che deve essere aggiunta a 350 mL di una soluzione acquosa contenente NaF 0.05 M per preparare una soluzione satura in fluoruro di magnesio.

$$K_{ps} \text{MgF}_2 = 7.4 \cdot 10^{-11}$$

R<sub>A</sub>:  $5.77 \cdot 10^{-3}$  g

R<sub>B</sub>:  $6.45 \cdot 10^{-7}$  g

**Corso di Laurea in Farmacia/ISF**  
**Esame di Chimica Generale ed Inorganica**  
**Prova scritta di Stechiometria del 16-06-2004**

Cognome e Nome \_\_\_\_\_ Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Anno Immatricolazione \_\_\_\_\_ n°matricola \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**

Una cella galvanica è costituita dalle seguenti due semicelle:

A) Cu<sub>(s)</sub> / soluzione acquosa contenente Cu<sup>2+</sup> 0.01 M

B) As<sub>(s)</sub> / soluzione acquosa contenente As<sup>3+</sup> 0.9 M

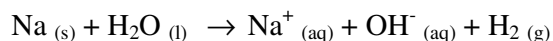
Calcolare la f.e.m. della pila e la costante di equilibrio della reazione.

$$E^0 \text{ Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0.34 \text{ V} ; E^0 \text{ As}^{3+}/\text{As} = 0.3 \text{ V}$$

$$R_A: 0.018 \text{ V} \quad R_B: 1.17 \cdot 10^4$$

**Esercizio 2**

0.8 g di sodio metallico vengono trattati con un eccesso di acqua per dar luogo alla reazione (da bilanciare):



Calcolare i mL di idrogeno gassoso, misurati a 32 °C e 850 torr, che si sviluppano dalla reazione

$$R \text{ 389.1 mL}$$

**Esercizio 3**

5.9 mg di idrossido di magnesio vengono addizionati a 550 mL di acqua per formare una soluzione satura.

Calcolare i mg di idrossido che rimangono indisciolti ed il pH della soluzione satura.

$$K_{ps} \text{ Mg(OH)}_2 = 5.6 \cdot 10^{-12}$$

$$R_A: 2.39 \text{ mg} \quad R_B: 10.35$$

**Facoltà di Farmacia - Corso di Laurea in Farmacia/ISF**

**Esame di Chimica Generale ed Inorganica**

**Prova scritta di Stechiometria del 5-07-2004**

Cognome e Nome \_\_\_\_\_ Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Anno Immatricolazione \_\_\_\_\_ n°matricola \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**

Una pila a concentrazione è formata dalle due semicelle:

A) Pt / soluzione acquosa di HCl 0.05 M;  $H_{2(g)}$  0.9 atm

B) Pt / soluzione acquosa di  $CH_3COOH$  0.2 M;  $H_{2(g)}$  1.2 atm

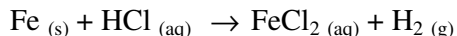
Calcolare la f.e.m. della pila.

$$E^0 H^+/H_2 = 0 \text{ V} ; K_a CH_3COOH = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

R: 0.0876 V

**Esercizio 2**

Il Fe metallico reagisce con HCl per formare cloruro di ferro(II) secondo la seguente reazione:



Calcolare quanti mL di una soluzione di HCl 0.05 M occorrono per preparare 210 mg di cloruro ferroso. Calcolare inoltre quanti mL di idrogeno gassoso, misurati a 30°C e 780 torr, si sviluppano dalla reazione

R<sub>A</sub>: 66.3 mL                  R<sub>B</sub>: 40.1 mL

**Esercizio 3**

Calcolare i mg di idrossido di magnesio che si possono sciogliere in 1.2 L di:

a) una soluzione 0.15 M di cloruro di magnesio

b) una soluzione 0.2 M di ammoniaca

$$K_{ps} Mg(OH)_2 = 5.6 \cdot 10^{-12} ; K_b NH_3 = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

R<sub>A</sub>: 0.214 mg                  R<sub>B</sub>: 0.11 mg

**Facoltà di Farmacia - Corso di Laurea in Farmacia/ISF**

**Esame di Chimica Generale ed Inorganica**

**Prova scritta di Stechiometria del 20-07-2004**

Cognome e Nome \_\_\_\_\_ Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Anno Immatricolazione \_\_\_\_\_ n°matricola \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**

Una cella galvanica è formata dalle seguenti semicelle:

A) Ag/ soluzione satura di AgBr

B) Pt /  $\text{MnO}_4^-$  (aq) 0.2 M;  $\text{Mn}^{2+}$  (aq) 0.15 M; pH 1

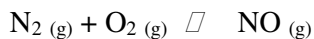
Calcolare la f.e.m. della pila.

$$E^0 \text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+} = 1.51 \text{ V} ; E^0 \text{Ag}^+ / \text{Ag} = 0.8 \text{ V} ; K_{ps} \text{AgBr} = 5 \cdot 10^{-13}$$

R: 1.074 V

**Esercizio 2**

La reazione di sintesi del monossido di azoto a partire dagli elementi:



è una reazione di equilibrio.

Calcolarne la  $K_C$  sapendo che facendo reagire 2.1 g di azoto con 7.2 g di ossigeno in un contenitore del volume di 5 L si ottengono all'equilibrio 0.6 g di monossido.

Calcolare, inoltre, la frazione molare di ossigeno nella miscela all'equilibrio.

$R_A: 2.86 \cdot 10^{-2}$        $R_B: 0.717$

**Esercizio 3**

Calcolare il pH di una soluzione di acido acetico 1.2 % p/p avente densità pari a 1.02 g/mL.

Come varia il pH se in 250 mL di tale soluzione vengono disciolti 1.2 g di idrossido di sodio ?

$$K_a \text{ acido acetico} = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

$R_A : 2.72$        $R_B : \text{passa da } 2.72 \text{ a } 4.9$

**Facoltà di Farmacia - Corso di Laurea in Farmacia/ISF**

**Esame di Chimica Generale ed Inorganica**

**Prova scritta di Stechiometria 1-09-2004**

Cognome e Nome \_\_\_\_\_ Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Anno Immatricolazione \_\_\_\_\_ n°matricola \_\_\_\_\_

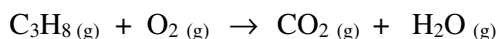
**Esercizio 1**

- A) Si dispone di una soluzione di idrossido di sodio 0.2 M. Calcolare il volume di acqua che deve essere aggiunto ad un volume opportuno di tale soluzione per preparare 350 mL di una soluzione avente un valore di pH pari a 12.8.
- B) Determinare a quale volume devono essere portati 100 mL di una soluzione di acido nitrico al 27.9 % p/p con densità 1.17 g/mL per preparare una soluzione di acido 0.8 M.

R<sub>A</sub>: 239.6 mL      R<sub>B</sub>: 647.7 mL

**Esercizio 2**

Data la seguente reazione di combustione:



Calcolare:

- a) i grammi di anidride carbonica che si possono ottenere facendo reagire 58.0 mL di C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> (misurati alla pressione di 790 torr ed alla temperatura di 180 °C) con un eccesso di ossigeno.
- b) Quante molecole di acqua si formano dalla reazione per ogni milligrammo di anidride carbonica prodotto ?

R<sub>A</sub>: 0.214 g      R<sub>B</sub>: 1.824·10<sup>19</sup>

**Esercizio 3**

Calcolare il pH di una soluzione ottenuta miscelando 240 mL di una soluzione di acido cloridrico 0.1 M e 80 mL di una soluzione di ammoniaca 0.3 M.

K<sub>b</sub> ammoniaca = 1.8·10<sup>-5</sup>

R<sub>A</sub> : 5.19

**Corso di Laurea in Farmacia/ISF**  
**Esame di Chimica Generale ed Inorganica**  
**Prova scritta di Stechiometria del 15-09-2004**

Cognome e Nome \_\_\_\_\_ Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Anno Immatricolazione \_\_\_\_\_ n°matricola \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**

Una cella galvanica è costituita dalle seguenti due semicelle:

C)  $\text{Cu}_{(s)}$  / soluzione acquosa contenente  $\text{Cu}^{2+}$  0.2 M

D)  $\text{As}_{(s)}$  / soluzione acquosa contenente  $\text{As}^{3+}$  0.5 M

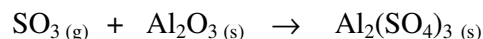
Calcolare la f.e.m. della pila e la costante di equilibrio della reazione.

$$E^0 \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0.34 \text{ V} ; E^0 \text{As}^{3+}/\text{As} = 0.3 \text{ V}$$

$$R_A \quad 0.02 \text{ V} \quad R_B \quad 1.17 \cdot 10^4$$

**Esercizio 2**

Si consideri la seguente reazione:



- a) Quanti mL di anidride solforica (misurati a 150 °C e 790 torr) sono necessari per preparare 1.5 g di solfato di alluminio?
- b) Quale è la resa percentuale della reazione se da 280 mg di triossido di alluminio(III) si ottengono 820 mg di solfato?

$$R_A \quad 437.1 \text{ mL} \quad R_B \quad (87 \%) \quad 85.2 \%$$

**Esercizio 3**

A 25.0 mL di una soluzione acquosa di acido acetico al 9.8 % p/p avente una densità di 1.18 g/mL vengono aggiunti 210 mL di acqua. Calcolare il pH della soluzione risultante.

$$K_a \text{ acido acetico} = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

$$R \quad 2.72$$



**Corso di Laurea in Farmacia/ISF**  
**Esame di Chimica Generale ed Inorganica**  
**Prova scritta di Stechiometria del 2-02-2005**

Cognome e Nome \_\_\_\_\_ Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Anno Immatricolazione \_\_\_\_\_ n°matricola \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**

Date le seguenti semicelle:

Pt/ CH<sub>3</sub>COOH (aq) 0.2 M, H<sub>2</sub> (g) 0.9 atm

Pt/ KMnO<sub>4</sub> (aq) 0.2 M, MnCl<sub>2</sub> (aq) 0.3 M, pH 2

Ag/ soluzione satura di Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Calcolare la f.e.m delle celle galvaniche risultanti dal collegamento delle semicelle A-B e A-C

$E^0 \text{H}^+/\text{H}_2 = 0 \text{ V}$  ;  $E^0 \text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+} = 1.51 \text{ V}$  ;  $E^0 \text{Ag}^+/\text{Ag} = 0.8 \text{ V}$

$K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1.8 \cdot 10^{-5}$  ;  $K_{ps} \text{Ag}_2\text{SO}_4 = 1.2 \cdot 10^{-5}$

$R_A = 1.478 \text{ V}$

$R_B = 0.869 \text{ V}$

**Esercizio 2**

A) Calcolare quanti millilitri di una soluzione di acido acetico CH<sub>3</sub>COOH 15 % p/p (d = 1.1 g/mL) devono essere prelevati per preparare 400 mL di una soluzione di acido avente pH 3.1.

$K_a \text{acido acetico} = 1.8 \cdot 10^{-5}$

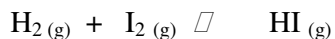
B) Calcolare quanti grammi di idrossido di potassio devono essere sciolti in 300 mL di una soluzione di acido acetico 0.25 M per avere un valore di pH di 4.8.

$R_A = 5.2 \text{ mL}$

$R_B = 2.24 \text{ g}$

**Esercizio 3**

Calcolare il valore di  $K_C$  della seguente reazione di equilibrio (da bilanciare):



sapendo che facendo reagire 2.1 g di idrogeno con 1.6 g di iodio si ottengono all'equilibrio 0.22 g di acido iodidrico. La reazione viene fatta avvenire in un volume di 2.5 L.

$R = 5.22 \times 10^{-4}$