

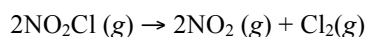
A

**DIPARTIMENTO DI FARMACIA – C.d.S. in Farmacia**  
**CHIMICA GENERALE ED INORGANICA**  
**Secondo Parziale - 19 Giugno 2015**

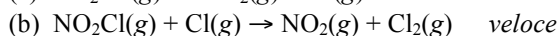
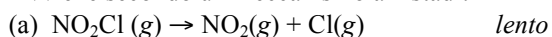
COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_ MATRICOLA \_\_\_\_\_

*Segnare con una crocetta la risposta (una sola) che si ritiene esatta. Alle risposte esatte verranno assegnati +2 punti mentre a quelle errate -1/2. Alle domande a cui non si risponde verrà assegnato un punteggio nullo. Non è consentita la consultazione di libri o appunti.*

1 - La reazione:



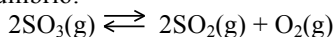
Avviene secondo un meccanismo a 2 stadi:



entrambi reazioni elementari. Quale delle seguenti affermazioni riferite alla reazione globale è **vera**:

- A - Cl è uno stato di transizione  
 B - La velocità è determinata dallo stadio (b)  
 C - la legge cinetica è  $v = k[\text{NO}_2\text{Cl}]$   
 D - la legge cinetica è  $v = k[\text{NO}_2\text{Cl}][\text{Cl}]$

2 - A 1200 K in un recipiente vuoto viene inserito  $\text{SO}_3(g)$  alla pressione di 0,80 atm. Si stabilisce il seguente equilibrio:



Ad equilibrio raggiunto si misura una pressione di  $\text{SO}_2$  pari a 0,70 atm. Quale è il  $K_p$  di questo equilibrio?

- A -  $2,2 \times 10^{-2}$   
 B - 0,33  
 C - 2,70  
 D - 17

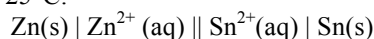
3 - Una soluzione tampone basata sulla coppia coniugata  $\text{HCN}/\text{CN}^-$  ( $K_a(\text{HCN}) = 4,0 \times 10^{-10}$ ) presenta un pH di 10,1. Quanto vale il rapporto  $[\text{CN}^-]/[\text{HCN}]$  nel tampone?

- A - 0,702  
 B - 5,04  
 C - -0,702  
 D - 0,199

4 - Nell'elettrolisi cloruro di sodio fuso si ottiene un prodotto gassoso all'anodo. Quanti litri di tale gas si potranno ottenere a 25 °C e 1,0 atm dopo 35 min sotto una corrente di 1,2 A.

- A - 0,32 L  
 B - 0,96 L  
 C - 2,5 L  
 D - 0,41 L

5 - Si consideri la seguente cella voltaica in condizioni standard a 25°C:



Considerando che  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$  e che  $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14 \text{ V}$ , quale delle seguenti affermazioni è **falsa**?

- A- Gli elettroni si muovono dall'elettrodo di zinco a quello di stagno  
 B- La concentrazione di  $\text{Sn}^{2+}$  aumenta  
 C- La f.e.m della pila è 0,62 V  
 D- L'elettrodo di stagno è il catodo

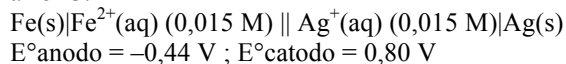
6 - Quale è il pH di una soluzione ottenuta sciogliendo 50 g di cloruro di ammonio in 0,25 litri di acqua? L'ammoniaca è una base debole con  $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$

- A - 9,66  
 B - 4,34  
 C - 2,09  
 D - 11,9

7 - Quale delle seguenti coppie acido-base coniugati è adatto per preparare un tampone a pH=6?

- A -  $\text{H}_2\text{SO}_3 / \text{HSO}_3^-$  ( $K_a(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1,2 \times 10^{-2}$ )  
 B -  $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$  ( $K_a(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,2 \times 10^{-7}$ )  
 C -  $\text{HF} / \text{F}^-$  ( $K_a(\text{HF}) = 4,5 \times 10^{-4}$ )  
 D -  $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$  ( $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$ )

8 - Calcolare la forza elettromotrice della seguente pila a 25°C:



- A - 1,19 V  
 B - 1,14 V  
 C - 1,16 V  
 D - 1,23 V

9 - Nella titolazione di una base debole, il pH al punto di equivalenza è ...

- A - maggiore di 7  
 B - uguale a 7  
 C - minore di 7  
 D - uguale al pH del titolante

10 - Calcolare il pH di una soluzione preparata aggiungendo 1,5 moli di acido cloridrico ad un litro di soluzione acquosa contenente 3 moli di ammoniaca ( $pK_b = 5$ ).

A

- A - 9
- B - 14
- C - 0
- D - 5

11 - Dato il seguente equilibrio:  
 $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$   
 Calcolare la variazione di energia libera standard sapendo che a 550°C presenta  $K=2,50$ .

- A- + 2,50 kJ/mol
- B- + 14,5 kJ/mol
- C- + 6,26 kJ/mol
- D- - 6,26 kJ/mol

12 - Quale delle seguenti affermazioni è **falsa**

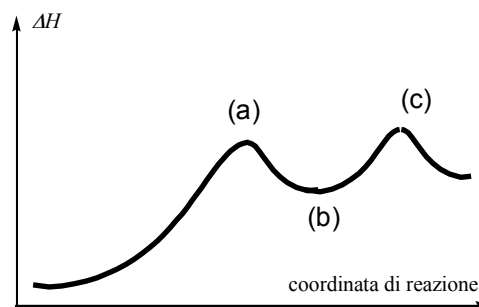
- A - B e C formano ossidi anfoteri
- B - Na e Mg elementari sono riducenti
- C - P e Br sono elementi non metallici
- D - Al e Sb formano cationi con carica +3

13 - Mettere in ordine di pH crescente le seguenti soluzioni acquose:

- (a) NaOH 0,1 M
- (b) HCl 0,1 M
- (c) HF 0,1 M (per HF  $pK_a=3,7$ )
- (d) HF 0,1 M + NaF 0,1 M
- (e) NaF 0,1 M

- A -  $pH(b) < pH(c) < pH(d) < pH(e) < pH(a)$
- B -  $pH(a) < pH(e) < pH(d) < pH(c) < pH(b)$
- C -  $pH(b) < pH(c) < pH(e) < pH(d) < pH(a)$
- D -  $pH(b) < pH(d) < pH(c) < pH(e) < pH(a)$

14 - Dato il seguente diagramma:



Quale delle seguenti affermazioni è **vera**

- A - rappresenta un meccanismo a 3 stadi
- B - il secondo stadio determina la velocità di reazione
- C - la reazione è esotermica
- D - (a) indica il primo stato di transizione

15 Per quale delle seguenti reazioni la variazione di entropia è più positiva:

- A -  $Fe_2O_3(s) + 3C(s) \longrightarrow 2Fe(s) + 3CO(g)$
- B -  $H_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2HCl(g)$
- C -  $Br_2(l) + C_2H_4(g) \longrightarrow C_2H_4Br_2(l)$
- D -  $HF(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + F^-(aq)$

16 - Una soluzione ha  $pH=8$ . Quale è la concentrazione minima di ioni magnesio che occorre avere affinché inizi la precipitazione di idrossido di magnesio? L'idrossido di magnesio è un sale poco solubile con  $K_{ps}=1,8 \times 10^{-11}$

- A - 0,18 M
- B - 18 M
- C -  $1,8 \times 10^{-3}$  M
- D -  $1,8 \times 10^{-5}$  M

### Costanti utili

Numero di Avogadro,  $N = 6,022 \times 10^{23}$  ; Costante dei gas,  $R = 0,0821 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$  ; Costante di Rydberg= $2,180 \times 10^{-18} \text{ J}$  Velocità della luce  $c=3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$  Costante di Planck  $h=6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$   
 Costante di Faraday,  $F=96500 \text{ C/mol}$

IA IIA

IIIA IVA VA VIA VIIA

H 1,008																He 4,00	
Li 6,941	Be 9,012											B 10,81	C 12,01	N 14,01	O 16,00	F 19,00	Ne 20,18
Na 22,99	Mg 24,30											Al 26,98	Si 28,09	P 30,97	S 32,07	Cl 35,45	Ar 39,95
K 39,10	Ca 40,08	Sc	Ti 47,90	V 50,94	Cr 52,00	Mn 54,94	Fe 55,85	Co 58,93	Ni	Cu 63,55	Zn 65,39	Ga	Ge	As	Se 79,90	Br	Kr
Rb	Sr 87,62	Y	Zr	Nb	Mo 95,94	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn 118,7	Sb	Te 127,6	I	Xe

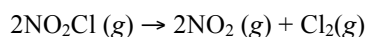
B

**DIPARTIMENTO DI FARMACIA – C.d.S. in Farmacia**  
**CHIMICA GENERALE ED INORGANICA**  
**Secondo Parziale - 19 Giugno 2015**

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_ MATRICOLA \_\_\_\_\_

*Segnare con una crocetta la risposta (una sola) che si ritiene esatta. Alle risposte esatte verranno assegnati +2 punti mentre a quelle errate -1/2. Alle domande a cui non si risponde verrà assegnato un punteggio nullo. Non è consentita la consultazione di libri o appunti.*

1 - La reazione:

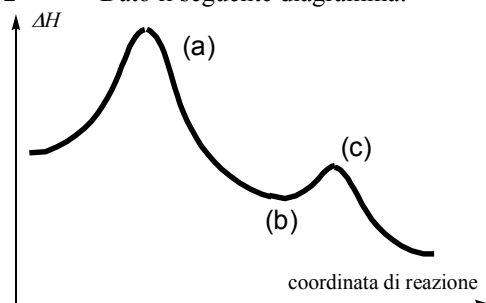


Avviene secondo un meccanismo a 2 stadi:

- (a)  $\text{NO}_2\text{Cl}(g) \rightarrow \text{NO}_2(g) + \text{Cl}(g)$  *lento*  
 (b)  $\text{NO}_2\text{Cl}(g) + \text{Cl}(g) \rightarrow \text{NO}_2(g) + \text{Cl}_2(g)$  *veloce*  
 entrambi reazioni elementari. Quale delle seguenti affermazioni riferite alla reazione globale è **vera**:

- A - Cl è un intermedio  
 B - La velocità è determinata dallo stadio (b)  
 C - la legge cinetica è  $v = k[\text{NO}_2\text{Cl}]^2$   
 D - la legge cinetica è  $v = k[\text{NO}_2\text{Cl}][\text{Cl}]$

2 - Dato il seguente diagramma:



Quale delle seguenti affermazioni è **vera**

- A - rappresenta un meccanismo a 2 stadi  
 B - il secondo stadio determina la velocità di reazione  
 C - la reazione è endotermica  
 D - (b) indica il primo stato di transizione

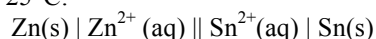
3 - Quale delle seguenti coppie acido-base coniugati è adatto per preparare un tampone a pH=9?

- A -  $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$  ( $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$ )  
 B -  $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$  ( $K_a(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,2 \times 10^{-7}$ )  
 C -  $\text{HF} / \text{F}^-$  ( $K_a(\text{HF}) = 4,5 \times 10^{-4}$ )  
 D -  $\text{H}_2\text{SO}_3 / \text{HSO}_3^-$  ( $K_a(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1,2 \times 10^{-2}$ )

4 - Nell'elettrolisi cloruro di potassio fuso si ottiene un prodotto gassoso all'anodo. Quanti litri di tale gas si potranno ottenere a 25 °C e 1,0 atm dopo 45 min sotto una corrente di 3,6 A.

- A - 0,32 L  
 B - 0,96 L  
 C - 1,2 L  
 D - 2,4 L

5 - Si consideri la seguente cella voltaica in condizioni standard a 25°C:



Considerando che  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$  e che  $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14 \text{ V}$ , quale delle seguenti affermazioni è **falsa**?

- A - Gli elettroni si muovono dall'elettrodo di stagno a quello di zinco  
 B - La concentrazione di  $\text{Sn}^{2+}$  diminuisce  
 C - La f.e.m della pila è 0,62 V  
 D - L'elettrodo di stagno è il catodo

6 - Calcolare la forza elettromotrice della seguente pila a 25°C:



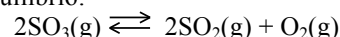
$E^\circ_{\text{anodo}} = -0,44 \text{ V}$  ;  $E^\circ_{\text{catodo}} = 0,80 \text{ V}$

- A - 1,19 V  
 B - 1,14 V  
 C - 1,16 V  
 D - 1,23 V

7 - Una soluzione ha pH=9. Quale è la concentrazione minima di ioni magnesio che occorre avere affinché inizi la precipitazione di idrossido di magnesio? L'idrossido di magnesio è un sale poco solubile con  $K_{ps} = 1,8 \times 10^{-11}$

- A - 0,18 M  
 B - 18 M  
 C -  $1,8 \times 10^{-3} \text{ M}$   
 D -  $1,8 \times 10^{-5} \text{ M}$

8 - A 900 K in un recipiente vuoto viene inserito  $\text{SO}_3(g)$  alla pressione di 0,80 atm. Si stabilisce il seguente equilibrio:



Ad equilibrio raggiunto si misura una pressione di  $\text{SO}_2$  pari a 0,24 atm . Quale è il  $K_p$  di questo equilibrio?

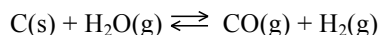
- A -  $2,2 \times 10^{-2}$   
 B - 0,33  
 C - 2,70  
 D - 17

## B

9 - Una soluzione tampone basata sulla coppia coniugata HF/F<sup>-</sup> ( $K_a(\text{HF}) = 1,7 \times 10^{-4}$ ) presenta un pH di 3,07. Quanto vale il rapporto  $[\text{F}^-]/[\text{HF}]$  nel tampone?

- A - -0,702  
 B - 5,04  
 C - 0,702  
 D - 0,199

10 - Dato il seguente equilibrio:



Calcolare la variazione di energia libera standard sapendo che a 550°C presenta  $K=0,125$ .

- A - + 2,50 kJ/mol  
 B - - 6,26 kJ/mol  
 C - - 14,2 kJ/mol  
 D - + 14,2 kJ/mol

11 - Quale delle seguenti affermazioni è **falsa**

- A - B e C elementari sono solidi covalenti  
 B - Na e Mg formano ossidi basici  
 C - P e Cl non formano composti con O  
 D - Mg e Pb formano cationi con carica +2

12 - Calcolare il pH di una soluzione preparata aggiungendo 1 mole di idrossido di sodio ad un litro di soluzione acquosa contenente 2 moli acido cianidrico ( $pK_a=10$ ).

- A - 14  
 B - 10  
 C - 5  
 D - 4

13 - Mettere in ordine di pH crescente le seguenti soluzioni acquose:

- (a) NaOH 0,1 M  
 (b) HCl 0,1 M  
 (c) HF 0,1 M (per HF  $pK_a=3,7$ )  
 (d) NaF 0,1 M  
 (e) HF 0,1 M + NaF 0,1 M

- A -  $\text{pH(b)} < \text{pH(c)} < \text{pH(d)} < \text{pH(e)} < \text{pH(a)}$   
 B -  $\text{pH(a)} < \text{pH(e)} < \text{pH(d)} < \text{pH(c)} < \text{pH(b)}$   
 C -  $\text{pH(b)} < \text{pH(c)} < \text{pH(e)} < \text{pH(d)} < \text{pH(a)}$   
 D -  $\text{pH(b)} < \text{pH(d)} < \text{pH(c)} < \text{pH(e)} < \text{pH(a)}$

14 - Per quale delle seguenti reazioni la variazione di entropia è più negativa:

- A -  $\text{HCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$   
 B -  $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C(s)} \longrightarrow 2\text{Al(s)} + 3\text{CO(g)}$   
 C -  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl(g)} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl(s)}$   
 D -  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$

15 - Quale è il pH di una soluzione ottenuta sciogliendo 10 g di cloruro di ammonio in 0,5 litri di acqua? L'ammoniaca è una base debole con  $K_b=1,8 \times 10^{-5}$

- A - 11,4  
 B - 2,59  
 C - 9,16  
 D - 4,84

16 - Nella titolazione di una acido debole, il pH al punto di equivalenza è ...

- A - maggiore di 7  
 B - uguale a 7  
 C - minore di 7  
 D - uguale al pH del titolante

## Costanti utili

Numero di Avogadro,  $N = 6,022 \times 10^{23}$ ; Costante dei gas,  $R = 0,0821 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ; Costante di Rydberg =  $2,180 \times 10^{-18} \text{ J}$  Velocità della luce  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$  Costante di Planck  $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

Costante di Faraday,  $F = 96500 \text{ C/mol}$

## IA IIA

## IIIA IVA VA VIA VIIA

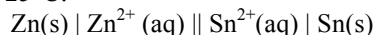
H 1,008																He 4,00	
Li 6,941	Be 9,012											B 10,81	C 12,01	N 14,01	O 16,00	F 19,00	Ne 20,18
Na 22,99	Mg 24,30											Al 26,98	Si 28,09	P 30,97	S 32,07	Cl 35,45	Ar 39,95
K 39,10	Ca 40,08	Sc	Ti 47,90	V 50,94	Cr 52,00	Mn 54,94	Fe 55,85	Co 58,93	Ni	Cu 63,55	Zn 65,39	Ga	Ge	As	Se	Br 79,90	Kr
Rb	Sr 87,62	Y	Zr	Nb	Mo 95,94	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn 118,7	Sb	Te 127,6	I	Xe

**DIPARTIMENTO DI FARMACIA – C.d.S. in Farmacia**  
**CHIMICA GENERALE ED INORGANICA**  
**Secondo Parziale - 19 Giugno 2015**

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_ MATRICOLA \_\_\_\_\_

*Segnare con una crocetta la risposta (una sola) che si ritiene esatta. Alle risposte esatte verranno assegnati +2 punti mentre a quelle errate -1/2. Alle domande a cui non si risponde verrà assegnato un punteggio nullo. Non è consentita la consultazione di libri o appunti.*

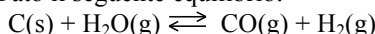
1 – Si consideri la seguente cella voltaica in condizioni standard a 25°C:



Considerando che  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$  e che  $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14 \text{ V}$ , quale delle seguenti affermazioni è **falsa**?

- A- Gli elettroni si muovono dall'elettrodo di zinco a quello di stagno  
 B- La f.e.m della pila è 0,62 V  
 C- il peso di Sn(s) aumenta  
 D- L'elettrodo di stagno è l'anodo

2 - Dato il seguente equilibrio:



Calcolare la variazione di energia libera standard sapendo che a 550°C presenta  $K=2,50$ .

- A- +6,26 kJ/mol  
 B- -14,5 kJ/mol  
 C- -6,26 kJ/mol  
 D- +2,50 kJ/mol

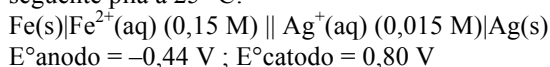
3 – Quale è il pH di una soluzione ottenuta sciogliendo 50 g di cloruro di ammonio in 0,25 litri di acqua? L'ammoniaca è una base debole con  $K_b=1,8 \times 10^{-5}$

- A - 2,09  
 B - 9,66  
 C - 4,34  
 D - 11,9

4 – Nella titolazione di una base forte, il pH al punto di equivalenza è ...

- A - maggiore di 7  
 B - uguale a 7  
 C - minore di 7  
 D - uguale al pH del titolante

5 – Calcolare la forza elettromotrice della seguente pila a 25 °C:

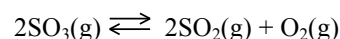


- A - 1,16 V  
 B - 1,19 V  
 C - 1,14 V  
 D - 1,23 V

6 - Nell'elettrolisi cloruro di sodio fuso si ottiene un prodotto gassoso all'anodo. Quanti litri di tale gas si potranno ottenere a 25 °C e 1,0 atm dopo 35 min sotto una corrente di 3,6 A.

- A - 0,32 L  
 B - 0,96 L  
 C - 2,5 L  
 D - 0,41 L

7 - A 1100 K in un recipiente vuoto viene inserito  $\text{SO}_3(\text{g})$  alla pressione di 0,80 atm. Si stabilisce il seguente equilibrio:



Ad equilibrio raggiunto si misura una pressione di  $\text{SO}_2$  pari a 0,70 atm . Quale è il  $K_p$  di questo equilibrio?

- A -  $2,2 \times 10^{-2}$   
 B - 0,33  
 C - 2,70  
 D - 17

8 - Calcolare il pH di una soluzione preparata aggiungendo 1 mole di acido cloridrico ad un litro di soluzione acquosa contenente 2 moli ammoniaca ( $pK_b = 5$ ).

- A - 5  
 B - 0  
 C - 9  
 D - 14

9 - Mettere in ordine di pH crescente le seguenti soluzioni acquose:

- (a) NaOH 0,1 M  
 (b) HCl 0,1 M  
 (c) HF 0,1 M (per HF  $pK_a=3,7$ )  
 (d) HF 0,1 M + NaF 0,1 M  
 (e) NaF 0,1 M

- A -  $\text{pH(a)} < \text{pH(e)} < \text{pH(d)} < \text{pH(c)} < \text{pH(b)}$   
 B -  $\text{pH(b)} < \text{pH(c)} < \text{pH(d)} < \text{pH(e)} < \text{pH(a)}$   
 C -  $\text{pH(b)} < \text{pH(c)} < \text{pH(e)} < \text{pH(d)} < \text{pH(a)}$   
 D -  $\text{pH(b)} < \text{pH(d)} < \text{pH(c)} < \text{pH(e)} < \text{pH(a)}$

10 - Per quale delle seguenti reazioni la variazione di entropia è più positiva:

C

- A -  $\text{HF}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$   
 B -  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$   
 C -  $\text{Br}_2(\text{l}) + \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2(\text{l})$   
 D -  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \longrightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g})$

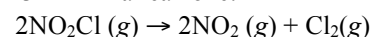
11 Una soluzione ha  $\text{pH}=10$ . Quale è la concentrazione minima di ioni magnesio che occorre avere affinché inizi la precipitazione di idrossido di magnesio? L'idrossido di magnesio è un sale poco solubile con  $K_{\text{ps}}=1,8 \times 10^{-11}$

- A - 0,18 M  
 B - 18 M  
 C -  $1,8 \times 10^{-3}$  M  
 D -  $1,8 \times 10^{-5}$  M

12 - Quale delle seguenti affermazioni è **falsa**

- A - P e S formano ossidi acidi  
 B - Li e Na elementari sono riducenti  
 C - P forma un solo ossido di formula  $\text{P}_4\text{O}_6$   
 D - Mg e Pb formano cationi con carica +2

13 - La reazione:



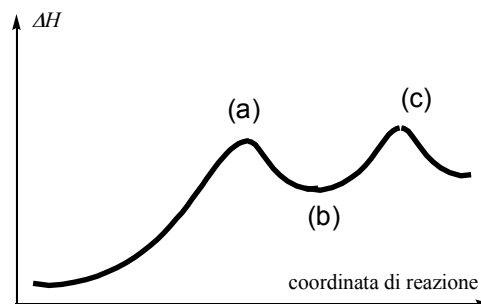
Avviene secondo un meccanismo a 2 stadi:

- (a)  $\text{NO}_2\text{Cl}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$  *lento*  
 (b)  $\text{NO}_2\text{Cl}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  *veloce*

entrambi reazioni elementari. Quale delle seguenti affermazioni riferite alla reazione globale è **vera**:

- A - Cl è uno stato di transizione  
 B - La velocità è determinata dallo stadio (b)  
 C - la legge cinetica è  $v = k[\text{NO}_2\text{Cl}][\text{Cl}]$   
 D - la legge cinetica è  $v = k[\text{NO}_2\text{Cl}]$

14 - Dato il seguente diagramma:



Quale delle seguenti affermazioni è **vera**

- A - rappresenta un meccanismo a 3 stadi  
 B - il primo stadio determina la velocità di reazione  
 C - la reazione è esotermica  
 D - (b) indica il primo stato di transizione

15 - Quale delle seguenti coppie acido-base coniugati è adatto per preparare un tampone a  $\text{pH}=6$  ?

- A -  $\text{H}_2\text{SO}_3 / \text{HSO}_3^-$  ( $K_a(\text{H}_2\text{SO}_3)=1,2 \times 10^{-2}$ )  
 B -  $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$  ( $K_a(\text{H}_2\text{CO}_3)=4,2 \times 10^{-7}$ )  
 C -  $\text{HF} / \text{F}^-$  ( $K_a(\text{HF})=4,5 \times 10^{-4}$ )  
 D -  $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$  ( $K_b(\text{NH}_3)=1,8 \times 10^{-5}$ )

16 - Una soluzione tampone basata sulla coppia coniugata  $\text{HCN}/\text{CN}^-$  ( $K_a(\text{HCN})=4,0 \times 10^{-10}$ ) presenta un  $\text{pH}$  di 8,70. Quanto vale il rapporto  $[\text{CN}^-]/[\text{HCN}]$  nel tampone?

- A - 0,199  
 B - 5,04  
 C - -0,702  
 D - 0,702

### Costanti utili

Numero di Avogadro,  $N = 6,022 \times 10^{23}$  ; Costante dei gas,  $R = 0,0821 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$  ; Costante di Rydberg= $2,180 \times 10^{-18} \text{ J}$  Velocità della luce  $c=3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$  Costante di Planck  $h=6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$   
 Costante di Faraday,  $F=96500 \text{ C/mol}$

IA IIA

IIIA IVA VA VIA VIIA

H 1,008																	He 4,00
Li 6,941	Be 9,012											B 10,81	C 12,01	N 14,01	O 16,00	F 19,00	Ne 20,18
Na 22,99	Mg 24,30											Al 26,98	Si 28,09	P 30,97	S 32,07	Cl 35,45	Ar 39,95
K 39,10	Ca 40,08	Sc	Ti 47,90	V 50,94	Cr 52,00	Mn 54,94	Fe 55,85	Co 58,93	Ni	Cu 63,55	Zn 65,39	Ga	Ge	As	Se	Br 79,90	Kr
Rb	Sr 87,62	Y	Zr	Nb	Mo 95,94	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn 118,7	Sb	Te 127,6	I	Xe

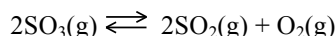
D

**DIPARTIMENTO DI FARMACIA – C.d.S. in Farmacia**  
**CHIMICA GENERALE ED INORGANICA**  
**Secondo Parziale - 19 Giugno 2015**

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_ MATRICOLA \_\_\_\_\_

*Segnare con una crocetta la risposta (una sola) che si ritiene esatta. Alle risposte esatte verranno assegnati +2 punti mentre a quelle errate -1/2. Alle domande a cui non si risponde verrà assegnato un punteggio nullo. Non è consentita la consultazione di libri o appunti*

1 – A 1000 K in un recipiente vuoto viene inserito  $\text{SO}_3(\text{g})$  alla pressione di 0,80 atm. Si stabilisce il seguente equilibrio:



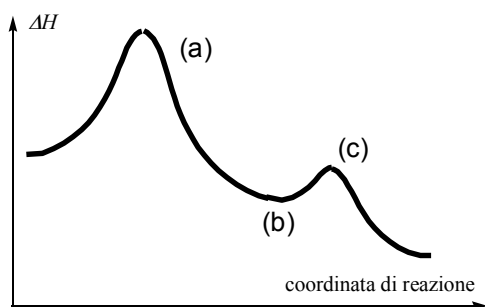
Ad equilibrio raggiunto si misura una pressione di  $\text{SO}_2$  pari a 0,24 atm. Quale è il  $K_p$  di questo equilibrio?

- A -  $2,2 \times 10^{-2}$   
 B - 0,33  
 C - 2,70  
 D - 17

2 – Calcolare il pH di una soluzione preparata aggiungendo 1 mole di idrossido di sodio ad un litro di soluzione acquosa contenente 2 moli acido fluoridrico ( $\text{pK}_a = 4$ ).

- A - 14  
 B - 4  
 C - 10  
 D - 2

3 – Dato il seguente diagramma:



Quale delle seguenti affermazioni è vera

- A - rappresenta un meccanismo a 3 stadi  
 B - il secondo stadio determina la velocità di reazione  
 C - la reazione è endotermica  
 D - (b) indica l'intermedio di reazione

4 - Nella titolazione di un acido forte, il pH al punto di equivalenza è ...

- A - maggiore di 7  
 B - uguale a 7

- C - minore di 7  
 D - uguale al pH del titolante

5 - Una soluzione ha  $\text{pH}=11$ . Quale è la concentrazione minima di ioni magnesio che occorre avere affinché inizi la precipitazione di idrossido di magnesio? L'idrossido di magnesio è un sale poco solubile con  $K_{ps}=1,8 \times 10^{-11}$

- A - 0,18 M  
 B - 18 M  
 C -  $1,8 \times 10^{-3}$  M  
 D -  $1,8 \times 10^{-5}$  M

6 - Quale è il pH di una soluzione ottenuta sciogliendo 10 g di cloruro di ammonio in 0,5 litri di acqua? L'ammoniaca è una base debole con  $K_b=1,8 \times 10^{-5}$

- A - 2,59  
 B - 11,4  
 C - 4,84  
 D - 9,16

7 - Mettere in ordine di pH crescente le seguenti soluzioni acquose:

- a)  $\text{NaOH}$  0,1 M  
 b)  $\text{HCl}$  0,1 M  
 c)  $\text{HF}$  0,1 M (per  $\text{HF}$   $\text{pK}_a=3,7$ )  
 d)  $\text{NaF}$  0,1 M  
 e)  $\text{HF}$  0,1 M +  $\text{NaF}$  0,1 M

- A -  $\text{pH}(\text{b}) < \text{pH}(\text{c}) < \text{pH}(\text{d}) < \text{pH}(\text{e}) < \text{pH}(\text{a})$   
 B -  $\text{pH}(\text{a}) < \text{pH}(\text{e}) < \text{pH}(\text{d}) < \text{pH}(\text{c}) < \text{pH}(\text{b})$   
 C -  $\text{pH}(\text{b}) < \text{pH}(\text{d}) < \text{pH}(\text{c}) < \text{pH}(\text{e}) < \text{pH}(\text{a})$   
 D -  $\text{pH}(\text{b}) < \text{pH}(\text{c}) < \text{pH}(\text{e}) < \text{pH}(\text{d}) < \text{pH}(\text{a})$

8 - Per quale delle seguenti reazioni la variazione di entropia è più negativa:

- A -  $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \longrightarrow 2\text{Al}(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g})$   
 B -  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$   
 C -  $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$   
 D -  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$

9 - Una soluzione tampone basata sulla coppia coniugata  $\text{HF}/\text{F}^-$  ( $K_a(\text{HF}) = 1,7 \times 10^{-4}$ ) presenta un pH di 4,47. Quanto vale il rapporto  $[\text{F}^-]/[\text{HF}]$  nel tampone?

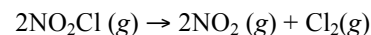
D

- A - 0,199
- B - 0,702
- C - -0,702
- D - 5,02

10 - Quale delle seguenti affermazioni è **falsa**

- A - Si e C elementari sono solidi covalenti
- B - K e Ba formano ossidi anfoteri
- C - S e Br formano composti con O
- D - Ca e Sn formano cationi con carica +2

11 - La reazione:

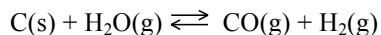


Avviene secondo un meccanismo a 2 stadi:

- (a)  $\text{NO}_2\text{Cl}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$  *lento*
  - (b)  $\text{NO}_2\text{Cl}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  *veloce*
- entrambi reazioni elementari. Quale delle seguenti affermazioni riferite alla reazione globale è **vera**:

- A - La velocità è determinata dallo stadio (b)
- B - Cl è un intermedio
- C - la legge cinetica è  $v = k[\text{NO}_2\text{Cl}]^2$
- D - la legge cinetica è  $v = k[\text{NO}_2\text{Cl}][\text{Cl}]$

12 - Dato il seguente equilibrio:



Calcolare la variazione di energia libera standard sapendo che a 550°C presenta  $K=0,125$ .

- A - + 2,50 kJ/mol
- B - - 14,2 kJ/mol
- C - - 6,26 kJ/mol
- D - + 14,2 kJ/mol

13 - Calcolare la forza elettromotrice della seguente pila a 25 °C:



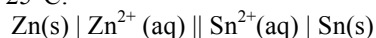
$E^\circ_{\text{anodo}} = -0,44 \text{ V}$  ;  $E^\circ_{\text{catodo}} = 0,80 \text{ V}$

- A - 1,16 V
- B - 1,14 V
- C - 1,25 V
- D - 1,19 V

14 - Nell'elettrolisi cloruro di potassio fuso si ottiene un prodotto gassoso all'anodo. Quanti litri di tale gas si potranno ottenere a 25 °C e 1,0 atm dopo 45 min sotto una corrente di 1,2 A.

- A - 0,41 L
- B - 0,96 L
- C - 2,5 L
- D - 0,32 L

15 - Si consideri la seguente cella voltaica in condizioni standard a 25°C:



Considerando che  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$  e che  $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14 \text{ V}$ , quale delle seguenti affermazioni è **falsa**?

- A - L'elettrodo di stagno è l'anodo
- B - La concentrazione di  $\text{Sn}^{2+}$  diminuisce
- C - La f.e.m della pila è 0,62 V
- D - Gli elettroni si muovono dall'elettrodo di zinco a quello di stagno

16 - Quale delle seguenti coppie acido-base coniugati è adatto per preparare un tampone a pH=9?

- A -  $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$  ( $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$ )
- B -  $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$  ( $K_a(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,2 \times 10^{-7}$ )
- C -  $\text{HF} / \text{F}^-$  ( $K_a(\text{HF}) = 4,5 \times 10^{-4}$ )
- D -  $\text{H}_2\text{SO}_3 / \text{HSO}_3^-$  ( $K_a(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1,2 \times 10^{-2}$ )

Costanti utili

Numero di Avogadro,  $N = 6,022 \times 10^{23}$  ; Costante dei gas,  $R = 0,0821 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$  ; Costante

di Rydberg= $2,180 \times 10^{-18} \text{ J}$  Velocità della luce  $c=3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$  Costante di Planck  $h=6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$

Costante di Faraday,  $F=96500 \text{ C/mol}$

IA IIA

IIIA IVA VA VIA VIIA

H 1,008												He 4,00					
Li 6,941	Be 9,012											B 10,81	C 12,01	N 14,01	O 16,00	F 19,00	Ne 20,18
Na 22,99	Mg 24,30											Al 26,98	Si 28,09	P 30,97	S 32,07	Cl 35,45	Ar 39,95
K 39,10	Ca 40,08	Sc	Ti 47,90	V 50,94	Cr 52,00	Mn 54,94	Fe 55,85	Co 58,93	Ni	Cu 63,55	Zn 65,39	Ga	Ge	As	Se	Br 79,90	Kr
Rb	Sr 87,62	Y	Zr	Nb	Mo 95,94	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn 118,7	Sb	Te 127,6	I	Xe