

A

**FACOLTÀ DI FARMACIA – C.d.L. in Farmacia**  
**CORSO DI CHIMICA GENERALE ED INORGANICA**  
**Problemi – 5 Febbraio 2013**

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_ MAT \_\_\_\_\_

*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.*

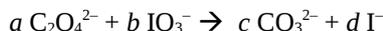
1 - Quale delle seguenti affermazioni riferite alla molecola di CH<sub>2</sub> è **falsa**?

- A - l'atomo di C è ibridato sp<sup>3</sup>  
 B - l'angolo di legame è circa 120 gradi  
 C - la molecola è piegata  
 D - la molecola è polare.

2 - Calcolare la solubilità del carbonato di argento(I) (K<sub>ps</sub> = 8,13 × 10<sup>-12</sup>) in una soluzione acquosa 0,05 M di carbonato di sodio.

- A - 2,0 × 10<sup>-9</sup>  
 B - 6,4 × 10<sup>-6</sup>  
 C - 5,0 × 10<sup>-2</sup>  
 D - 5,0 × 10<sup>-12</sup>

3 - Bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione in ambiente acido:



- A - a = 3; b = 1; c = 3; d = 1;  
 B - a = 3; b = 1; c = 6; d = 1;  
 C - a = 1; b = 1; c = 2; d = 1;  
 D - a = 1; b = 3; c = 1; d = 6;

4 - L'acido ipobromoso, HBrO, è un acido debole con K<sub>a</sub> = 2,5 × 10<sup>-9</sup>. Calcolare il pH di una soluzione 10 M di ipobromito di sodio, NaBrO.

- A - 3,8  
 B - 10,2  
 C - 11,8  
 D - 2,2

5 - 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 (pK<sub>a</sub> = 4).

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

6 - Data una miscela di gas composta da:  
- 1 mole di He  
- 1 mole di O<sub>2</sub>  
- 1 mole di CO<sub>2</sub>

Quale delle seguenti affermazioni è **falsa**:

- A - O<sub>2</sub> effonde più velocemente di CO<sub>2</sub>  
 B - CO<sub>2</sub> ha la minima velocità di effusione  
 C - O<sub>2</sub> effonde più velocemente di He  
 D - La miscela contiene il 55 % in peso di CO<sub>2</sub>

7 - Calcolare la forza elettromotrice della seguente pila:  
Fe(s)|Fe<sup>2+</sup>(aq) (0,015 M) || Ag<sup>+</sup>(aq) (0,015 M)|Ag(s)  
E°<sub>anodo</sub> = -0,44 V ; E°<sub>catodo</sub> = 0,80 V

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

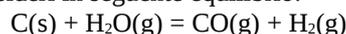
8 - Calcolare il calore assorbito dalla dissoluzione di 10,0 g di nitrato di ammonio, sapendo che la dissoluzione di una mole assorbe 20,9 kJ.

- A - 26,1 kJ  
 B - 0,21 kJ  
 C - 2,6 kJ  
 D - 20,9 kJ

9 - Quali forze intermolecolari si esercitano tra le molecole in un campione di NH<sub>3</sub>(l) ?

- A - Forze di London  
 B - Interazioni dipolo-dipolo  
 C - Interazioni ione-dipolo  
 D - Legami ad idrogeno

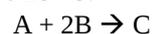
10 - Si consideri in seguente equilibrio:



In un reattore di 200 L e a 800 °C vengono poste a reagire 36 moli di carbonio e 36 moli di acqua. Calcolare la pressione parziale di idrogeno ad equilibrio raggiunto, sapendo che a 800 °C K<sub>p</sub> = 2,85.

- A - 5,45 atm  
 B - dati insufficienti  
 C - 15,9 atm  
 D - 8,29 atm

11 - La reazione a 25 °C:



## A

ha costante cinetica di  $1,5 \times 10^{-4}$  ed è di ordine 1 sia rispetto ad A che rispetto a B. Calcolare la velocità iniziale di reazione per una miscela in cui  $[A]=0,5 \text{ M}$  e  $[B]=2 \times [A]$ .

- A -  $3,0 \times 10^{-4}$   
 B -  $6,0 \times 10^{-4}$   
 C -  $1,5 \times 10^{-4}$   
 D -  $7,5 \times 10^{-5}$

12 - Quale gas a  $546^\circ\text{C}$  e  $1,5 \text{ atm}$  ha la stessa densità dell'ossigeno,  $\text{O}_2$ , a  $0^\circ\text{C}$  e  $1 \text{ atm}$ ?

- A -  $\text{N}_2$   
 B -  $\text{NH}_3$   
 C -  $\text{SO}_2$   
 D -  $\text{SO}_3$

13 - Se a  $25^\circ\text{C}$  la costante di equilibrio di una reazione è uguale a  $10^{-4}$  si può affermare che:

- A- all'equilibrio sono presenti reagenti e prodotti in quantità paragonabili  
 B- all'equilibrio i reagenti sono praticamente assenti  
 C- all'equilibrio i prodotti sono praticamente assenti  
 D- l'energia di attivazione della reazione è molto elevata

14 - Calcolare la pressione osmotica di una soluzione acquosa di nitrato di alluminio  $0,055 \text{ M}$  a  $310 \text{ K}$ .

- A -  $1,40 \text{ atm}$   
 B -  $1,00 \text{ atm}$   
 C -  $5,60 \text{ atm}$   
 D -  $0,167 \text{ atm}$

15 - Quanti legami può formare un atomo con ibridazione  $sp^2$ ?

- A - 3 legami  $\sigma$  e uno  $\pi$   
 B - 4 legami  $\sigma$   
 C - 2 legami  $\sigma$  e 2  $\pi$   
 D - 3 legami  $\pi$

16 - Una soluzione acquosa di idrossido di sodio ha  $\text{pH}=12$ . Quante moli di acido cloridrico si devono aggiungere a  $250 \text{ mL}$  della soluzione di idrossido di sodio per avere  $\text{pH}=10$  ?

- A - dati insufficienti  
 B -  $1,00 \times 10^{-2}$   
 C -  $2,50 \times 10^{-5}$   
 D -  $2,48 \times 10^{-3}$

### 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	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	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag 107,9	Cd	In	Sn 118,7	Sb	Te	I	Xe 131,1	

B

**FACOLTÀ DI FARMACIA – C.d.L. in Farmacia**  
**CORSO DI CHIMICA GENERALE ED INORGANICA**  
**Problemi – 5 Febbraio 2013**

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_ MAT \_\_\_\_\_

*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 – Se a 25°C la costante di equilibrio di una reazione è uguale a  $10^4$  si può affermare che:

- A- all'equilibrio sono presenti reagenti e prodotti in quantità paragonabili  
 B- all'equilibrio i reagenti sono praticamente assenti  
 C- all'equilibrio i prodotti sono praticamente assenti  
 D- l'energia di attivazione della reazione è molto elevata

2 – Calcolare la pressione osmotica di una soluzione acquosa di nitrato di alluminio 0,045 M a 298 K.

- A - 1,10 atm  
 B - 4,40 atm  
 C - 13,4 atm  
 D - 0,36 atm

3 - Quale delle seguenti affermazioni riferite alla molecola di CH<sub>2</sub> è **falsa**?

- A - l'atomo di C è ibridato sp<sup>2</sup>  
 B - l'angolo di legame è circa 120 gradi  
 C - la molecola è lineare  
 D - la molecola è polare.

4 – Una soluzione acquosa di idrossido di sodio ha pH=13. Quante moli di acido cloridrico si devono aggiungere a 125 mL della soluzione di idrossido di sodio per avere pH=11 ?

- A -  $1,00 \times 10^{-2}$   
 B -  $1,24 \times 10^{-2}$   
 C - dati insufficienti  
 D -  $1,25 \times 10^{-4}$

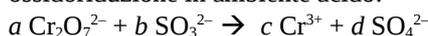
5 - L'acido ipobromoso, HBrO, è un acido debole con  $K_a=2,5 \times 10^{-9}$ . Calcolare il pH di una soluzione 0,0010 M di ipobromito di sodio, NaBrO.

- A - 9,8  
 B - 4,2  
 C - 5,8  
 D - 8,2

6 – Calcolare la solubilità del cianuro di zinco(II) ( $K_{ps} = 3,2 \times 10^{-23}$ ) in una soluzione acquosa 0,025 M di cianuro di sodio.

- A -  $5,1 \times 10^{-20}$   
 B -  $2,5 \times 10^{-2}$   
 C -  $2,3 \times 10^{-10}$   
 D -  $2,4 \times 10^{-15}$

7 – Bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione in ambiente acido:



- A -  $a = 3; b = 1; c = 3; d = 1;$   
 B -  $a = 3; b = 1; c = 6; d = 1;$   
 C -  $a = 1; b = 3; c = 2; d = 3;$   
 D -  $a = 1; b = 3; c = 1; d = 6;$

8 - Quanti legami può formare un atomo con ibridazione sp?

- A - 3 legami  $\sigma$  e uno  $\pi$   
 B - 2 legami  $\sigma$   
 C - 2 legami  $\sigma$  e 2  $\pi$   
 D - 2 legami  $\pi$

9 – 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

10 – Data una miscela di gas composta da:  
- 1 mole di He  
- 1 mole di O<sub>2</sub>  
- 1 mole di CO<sub>2</sub>

Quale delle seguenti affermazioni è **falsa**:

- A - O<sub>2</sub> effonde più velocemente di CO<sub>2</sub>  
 B - He ha la massima velocità di effusione  
 C - O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> effondono con la stessa velocità  
 D - La miscela contiene il 5 % in peso di He

**B**

11 - Calcolare la forza elettromotrice della seguente pila:



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

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

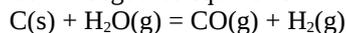
12 - Calcolare il calore assorbito dalla dissoluzione di 10,0 g di solfato di potassio, sapendo che la dissoluzione di una mole assorbe 25,9 kJ.

- A - 1,49 kJ  
 B - 25,9 kJ  
 C - 2,59 kJ  
 D - 14,9 kJ

13 - Quali forze intermolecolari si esercitano tra le molecole in un campione di  $\text{PH}_3(\text{l})$  ?

- A - Forze di London  
 B - Interazioni dipolo-dipolo  
 C - Interazioni ione-dipolo  
 D - Legami ad idrogeno

14 - Si consideri in seguente equilibrio:



In un reattore di 200 L e a 800 °C vengono poste a reagire 18 moli di carbonio e 18 moli di acqua. Calcolare la pressione parziale di idrogeno ad equilibrio raggiunto, sapendo che a 800 °C  $K_p=2,85$ .

- A - 6,39 atm  
 B - 7,93 atm  
 C - i dati sono insufficienti  
 D - 3,54 atm

15 - La reazione a 25 °C:



ha costante cinetica di  $6,5 \times 10^{-2}$  ed è di ordine 0 rispetto ad A e di ordine 2 rispetto a B. Calcolare la velocità iniziale di reazione per una miscela in cui  $[\text{A}]=0,25 \text{ M}$  e  $[\text{B}]=0,5 \times [\text{A}]$ .

- A -  $4,06 \times 10^{-3}$   
 B -  $6,13 \times 10^{-3}$   
 C -  $1,02 \times 10^{-3}$   
 D -  $6,50 \times 10^{-2}$

16 - Quale gas a -56°C e 1,5 atm ha la stessa densità dell'ossigeno,  $\text{O}_2$ , a 0°C e 1 atm?

- A -  $\text{N}_2$   
 B -  $\text{NH}_3$   
 C -  $\text{SO}_2$   
 D -  $\text{SO}_3$

**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	VIII
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	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	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag 107,9	Cd	In	Sn 118,7	Sb	Te	I	Xe 131,1	

C

**FACOLTÀ DI FARMACIA – C.d.L. in Farmacia**  
**CORSO DI CHIMICA GENERALE ED INORGANICA**  
**Problemi – 5 Febbraio 2013**

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_ MAT \_\_\_\_\_

*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 - Quali forze intermolecolari si esercitano tra le molecole in un campione di CH<sub>4</sub>(l) ?

- A - Forze di London  
 B - Interazioni dipolo-dipolo  
 C - Interazioni ione-dipolo  
 D - Legami ad idrogeno

2 - Una soluzione acquosa di acido cloridrico ha pH=2. Quante moli di idrossido di sodio si devono aggiungere a 250 mL della soluzione di acido cloridrico per avere pH=4 ?

- A -  $2,48 \times 10^{-3}$   
 B - dati insufficienti  
 C -  $1,00 \times 10^{-2}$   
 D -  $2,50 \times 10^{-4}$

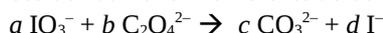
3 - L'acido formico, HCOOH, è un acido debole con  $K_a = 1,8 \times 10^{-4}$ . Calcolare il pH di una soluzione 10 M di formiato di sodio, NaHCOO.

- A - 9,4  
 B - 4,6  
 C - 1,4  
 D - 12,6

4 - Calcolare la solubilità del carbonato di argento(I) ( $K_{ps} = 8,13 \times 10^{-12}$ ) in una soluzione acquosa 0,015 M di carbonato di potassio.

- A -  $1,5 \times 10^{-12}$   
 B -  $1,2 \times 10^{-5}$   
 C -  $6,7 \times 10^{-9}$   
 D -  $1,5 \times 10^{-2}$

5 - Bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione in ambiente acido:



- A -  $a = 1; b = 1; c = 2; d = 1;$   
 B -  $a = 3; b = 1; c = 6; d = 1;$   
 C -  $a = 3; b = 1; c = 3; d = 1;$   
 D -  $a = 1; b = 3; c = 6; d = 1;$

6 - Quale delle seguenti affermazioni riferite alla molecola di CH<sub>2</sub> è **falsa**?

- A - l'atomo di C è ibridato sp<sup>3</sup>  
 B - l'angolo di legame è circa 120 gradi  
 C - la molecola è piegata  
 D - la molecola è polare.

7 - 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 - 4  
 C - 5  
 D - 10

8 - Data una miscela di gas composta da:  
- 1 mole di O<sub>3</sub>  
- 1 mole di N<sub>2</sub>  
- 1 mole di BH<sub>3</sub>

Quale delle seguenti affermazioni è **falsa**:

- A - O<sub>3</sub> effonde più velocemente di N<sub>2</sub>  
 B - O<sub>3</sub> ha la minima velocità di effusione  
 C - BH<sub>3</sub> effonde più velocemente di N<sub>2</sub>  
 D - La miscela contiene il 15,4 % in peso di BH<sub>3</sub>

9 - Calcolare la forza elettromotrice della seguente pila:  
Fe(s)|Fe<sup>2+</sup>(aq) (0,15 M) || Ag<sup>+</sup>(aq) (0,015 M)|Ag(s)  
E°<sub>anodo</sub> = -0,44 V ; E°<sub>catodo</sub> = 0,80 V

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

10 - Calcolare il calore assorbito dalla dissoluzione di 15,0 g di cloruro di ammonio, sapendo che la dissoluzione di una mole assorbe 16,3 kJ.

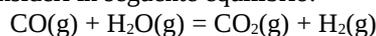
- A - 1,63 kJ  
 B - 0,46 kJ  
 C - 16,3 kJ  
 D - 4,6 kJ

11 - Quale gas a 85°C e 1,5 atm ha la stessa densità dell'ossigeno, O<sub>2</sub>, a 0°C e 1 atm?

## C

- A - N<sub>2</sub>  
 B - NH<sub>3</sub>  
 C - SO<sub>2</sub>  
 D - SO<sub>3</sub>

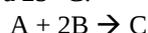
12 - Si consideri in seguente equilibrio:



In un reattore di 200 L e a 500 °C vengono poste a reagire 41 moli di monossido di carbonio e 41 moli di acqua. Calcolare la pressione parziale di idrogeno ad equilibrio raggiunto, sapendo che a 500 °C  $K_p=0,238$ .

- A - 42,4 atm  
 B - 4,26 atm  
 C - 13,0 atm  
 D - dati insufficienti

13 - La reazione a 25 °C:



ha costante cinetica di  $3,2 \times 10^{-3}$  ed è di ordine 2 rispetto ad A e di ordine 0 rispetto a B. Calcolare la velocità iniziale di reazione per una miscela in cui  $[\text{B}]=0,1 \text{ M}$  e  $[\text{A}]=3 \times [\text{B}]$ .

- A -  $2,88 \times 10^{-4}$   
 B -  $8,64 \times 10^{-4}$   
 C -  $3,20 \times 10^{-5}$   
 D -  $1,08 \times 10^{-4}$

14 - Quanti legami può formare un atomo con ibridazione  $sp^3$ ?

- A - 3 legami  $\sigma$  e uno  $\pi$   
 B - 4 legami  $\sigma$   
 C - 4 legami  $\sigma$  e 2  $\pi$   
 D - 4 legami  $\pi$

15 - Se a 25°C la costante di equilibrio di una reazione è uguale a  $10^{-4}$  si può affermare che:

- A- all'equilibrio sono presenti reagenti e prodotti in quantità paragonabili  
 B- all'equilibrio i reagenti sono praticamente assenti  
 C- all'equilibrio i prodotti sono praticamente assenti  
 D- l'energia di attivazione della reazione è molto elevata

16 - Calcolare la pressione osmotica di una soluzione acquosa di nitrato di calcio 0,022 M a 310 K.

- A - 6,82 atm  
 B - 1,68 atm  
 C - 0,560 atm  
 D - 0,814 atm

### 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																III A	IV A	V A	VIA	VII A	VIII A
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	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	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag 107,9	Cd	In	Sn 118,7	Sb	Te	I	Xe 131,1					

D

**FACOLTÀ DI FARMACIA – C.d.L. in Farmacia**  
**CORSO DI CHIMICA GENERALE ED INORGANICA**  
**Problemi – 5 Febbraio 2013**

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_ MAT \_\_\_\_\_

*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 a 25 °C:



ha costante cinetica di  $1,4 \times 10^{-1}$  ed è di ordine 2 rispetto ad A e di ordine 1 rispetto a B. Calcolare la velocità iniziale di reazione per una miscela in cui  $[B]=0,15$  M e  $[A]=2 \times [B]$ .

- A -  $1,40 \times 10^{-1}$   
 B -  $9,45 \times 10^{-4}$   
 C -  $1,89 \times 10^{-3}$   
 D -  $3,78 \times 10^{-3}$

2 - L'acido formico, HCOOH, è un acido debole con  $K_a=1,8 \times 10^{-4}$ . Calcolare il pH di una soluzione 0,010 M di formiato di sodio, NaHCOO.

- A - 7,9  
 B - 4,6  
 C - 6,1  
 D - 11,1

3 - Se a 25°C la costante di equilibrio di una reazione è uguale a  $10^4$  si può affermare che:

- A- all'equilibrio i reagenti sono praticamente assenti  
 B- all'equilibrio sono presenti reagenti e prodotti in quantità paragonabili  
 C- all'equilibrio i prodotti sono praticamente assenti  
 D- l'energia di attivazione della reazione è molto elevata

4 - Calcolare la pressione osmotica di una soluzione acquosa di nitrato di calcio 0,015 M a 298 K.

- A - 1,47 atm  
 B - 0,37 atm  
 C - 0,031 atm  
 D - 1,10 atm

5 - Quale gas a 750°C e 1,5 atm ha la stessa densità dell'ossigeno, O<sub>2</sub>, a 0°C e 1 atm?

- A - N<sub>2</sub>  
 B - NH<sub>3</sub>  
 C - SO<sub>2</sub>  
 D - SO<sub>3</sub>

6 - Una soluzione acquosa di acido cloridrico ha pH=3. Quante moli di idrossido di sodio si devono aggiungere a 125 mL della soluzione di acido cloridrico per avere pH=5 ?

- A -  $1,24 \times 10^{-4}$   
 B -  $1,00 \times 10^{-2}$   
 C -  $1,25 \times 10^{-5}$   
 D - dati insufficienti

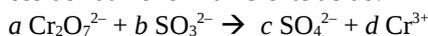
7 - Quale delle seguenti affermazioni riferite alla molecola di CH<sub>2</sub> è **falsa**?

- A - l'atomo di C è ibridato sp<sup>2</sup>  
 B - l'angolo di legame è circa 120 gradi  
 C - la molecola è piegata  
 D - la molecola non è polare.

8 - Calcolare la solubilità del cianuro di zinco(II) ( $K_{ps} = 3,2 \times 10^{-23}$ ) in una soluzione acquosa 0,00625 M di cianuro di potassio.

- A -  $6,3 \times 10^{-3}$   
 B -  $9,0 \times 10^{-10}$   
 C -  $9,6 \times 10^{-15}$   
 D -  $8,2 \times 10^{-19}$

9 - Bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione in ambiente acido:



- A -  $a = 3; b = 1; c = 3; d = 1;$   
 B -  $a = 3; b = 1; c = 6; d = 1;$   
 C -  $a = 1; b = 3; c = 6; d = 2;$   
 D -  $a = 1; b = 3; c = 3; d = 2;$

10 - Quali forze intermolecolari si esercitano tra le molecole in un campione di BF<sub>3</sub>(l) ?

- A - Forze di London  
 B - Interazioni dipolo-dipolo  
 C - Interazioni ione-dipolo  
 D - Legami ad idrogeno

11 - Calcolare il pH di una soluzione preparata aggiungendo 1,5 moli di acido cloridrico ad un litro di

## D

soluzione acquosa contenente 3 moli di ammoniaca ( $pK_b = 5$ ).

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

12 – Data una miscela di gas composta da:  
 - 1 mole di  $O_3$   
 - 1 mole di  $N_2$   
 - 1 mole di  $BH_3$

Quale delle seguenti affermazioni è **falsa**:

- A -  $N_2$  effonde più velocemente di  $O_3$   
 B -  $O_3$  ha la minima velocità di effusione  
 C -  $N_2$  effonde più velocemente di  $BH_3$   
 D - La miscela contiene il 53,4 % in peso di  $O_3$

13 - Calcolare la forza elettromotrice della seguente pila:

$Fe(s)|Fe^{2+}(aq) (0,25 M) || Ag^+(aq) (0,75 M)|Ag(s)$   
 $E^\circ_{anodo} = -0,44 V$  ;  $E^\circ_{catodo} = 0,80 V$

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

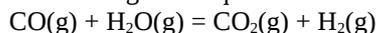
14 - Calcolare il calore assorbito dalla dissoluzione di 15,0 g di nitrato di sodio, sapendo che la dissoluzione di una mole assorbe 30,5 kJ.

- A - 30,5 kJ  
 B - 5,4 kJ  
 C - 3,1 kJ  
 D - 0,54 kJ

15 – Quanti legami può formare un atomo con ibridazione  $sp$ ?

- A – 1 legame  $\sigma$  e uno  $\pi$   
 B – 2 legami  $\sigma$   
 C – 2 legami  $\pi$   
 D – 2 legami  $\sigma$  e 2  $\pi$

16 – Si consideri in seguente equilibrio:



In un reattore di 200 L e a 500 °C vengono poste a reagire 32 moli di monossido di carbonio e 32 moli di acqua. Calcolare la pressione parziale di idrogeno ad equilibrio raggiunto, sapendo che a 500 °C  $K_p=0,32$ .

- A - 33,1 atm  
 B - dati insufficienti  
 C - 3,67 atm  
 D - 10,2 atm

### 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	VIII
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	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	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag 107,9	Cd	In	Sn 118,7	Sb	Te	I	Xe 131,1

**A**

**Esame del 5 Febbraio 2013 - Domande**

1 – Disegnare il profilo energetico per una reazione a due stadi (**3 punti**):

**I stadio:**  $A \rightarrow B$       energia\_di\_attivazione\_1 = 100 kJ/mol       $\Delta H_1 = -43$  kJ/mol

**II stadio:**  $B \rightarrow C$       energia\_di\_attivazione\_2 = 55 kJ/mol       $\Delta H_2 = 20$  kJ/mol

Calcolare inoltre la variazione di entalpia del processo globale  $A \rightarrow C$  (**2 punti**).

2 – Disegnare la formula di Lewis della molecola FCN. Specificare la geometria molecolare, il valore dell'angolo F-C-N, l'ibridazione dell'elemento centrale e le cariche formali di tutti gli atomi. (**5 punti**)

3 – Disegnare (rispetto a una terna di assi cartesiani) gli orbitali atomici di F, C e N che si sovrappongono secondo la teoria VB per formare i legami in FCN. (**5 punti**)

**A**

**Esame del 5 Febbraio 2013 - Quesiti**

1 – Scrivere e bilanciare le seguenti reazioni impiegando la notazione più completa, indicando lo stato fisico dei composti, doppia freccia per reazioni all'equilibrio, eventuali catalizzatori, ecc.:  
**(3 punti)**

- a) Idrolisi dello ione ammonio in acqua
- b) Riduzione del cloro gassoso con ferro metallico.
- c) Combustione di  $C_5H_{12}$

2 – Scrivere la configurazione elettronica dei seguenti atomi o ioni **(3 punti)**

- a)  $N^{3+}$
- b) monocatione dell'elemento con  $Z=12$
- c) fosforo

3 – Relativamente agli ossiacidi di C e N riportare **(3 punti)**:

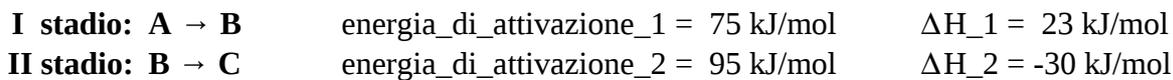
- a) la formula chimica
- b) il numero di ossidazione dell'elemento centrale
- c) la forza acida

4 – Spiegare brevemente con degli esempi le 3 principali teorie acido-base **(6 punti)**

**B**

**Esame del 5 Febbraio 2013 - Domande**

1 – Disegnare il profilo energetico per una reazione a due stadi (**3 punti**):



Calcolare inoltre la variazione di entalpia del processo globale  $A \rightarrow C$  (**2 punti**).

2 – Disegnare la formula di Lewis della molecola BrCN. Specificare la geometria molecolare, il valore dell'angolo Br-C-N, l'ibridazione dell'elemento centrale e le cariche formali di tutti gli atomi. (**5 punti**)

3 – Disegnare (rispetto a una terna di assi cartesiani) gli orbitali atomici di Br, C e N che si sovrappongono secondo la teoria VB per formare i legami in BrCN. (**5 punti**)

## B

### Esame del 5 Febbraio 2013 - Quesiti

1 – Scrivere e bilanciare le seguenti reazioni impiegando la notazione più completa, indicando lo stato fisico dei composti, doppia freccia per reazioni all'equilibrio, eventuali catalizzatori, ecc.: **(3 punti)**

- a) Idrolisi dello ione cianuro in acqua
- b) Ossidazione del magnesio metallico con ozono.
- c) Combustione di  $C_4H_{10}$

2 – Scrivere la configurazione elettronica dei seguenti atomi o ioni **(3 punti)**

- a)  $C^{2+}$
- b) monoanione dell'elemento con  $Z=11$
- c) berillio

3 – Relativamente agli ossiacidi di S e C riportare **(3 punti)**:

- a) la formula chimica
- b) il numero di ossidazione dell'elemento centrale
- c) la forza acida

4 – Spiegare brevemente con degli esempi le 3 principali teorie acido-base **(6 punti)**

C

### Esame del 5 Febbraio 2013 - Domande

1 – Disegnare la formula di Lewis della molecola FCN. Specificare la geometria molecolare, il valore dell'angolo F-C-N, l'ibridazione dell'elemento centrale e le cariche formali di tutti gli atomi. **(5 punti)**

2 – Disegnare (rispetto a una terna di assi cartesiani) gli orbitali atomici di F, C e N che si sovrappongono secondo la teoria VB per formare i legami in FCN. **(5 punti)**

3 – Disegnare il profilo energetico per una reazione a due stadi **(3 punti)**:

<b>I stadio:</b> A → B	energia_di_attivazione_1 = 100 kJ/mol	$\Delta H_1 = -43$ kJ/mol
<b>II stadio:</b> B → C	energia_di_attivazione_2 = 55 kJ/mol	$\Delta H_2 = 20$ kJ/mol

Calcolare inoltre la variazione di entalpia del processo globale A → C **(2 punti)**.

C

## Esame del 5 Febbraio 2013 - Quesiti

1 – Relativamente agli ossiacidi di C e N riportare **(3 punti)**:

a) la formula chimica

b) il numero di ossidazione dell'elemento centrale

c) la forza acida

2 – Scrivere e bilanciare le seguenti reazioni impiegando la notazione più completa, indicando lo stato fisico dei composti, doppia freccia per reazioni all'equilibrio, eventuali catalizzatori, ecc.: **(3 punti)**

a) Idrolisi dello ione ammonio in acqua

b) Riduzione del cloro gassoso con ferro metallico.

c) Combustione di  $C_5H_{12}$

3 – Scrivere la configurazione elettronica dei seguenti atomi o ioni **(3 punti)**

a)  $N^{3+}$

b) monocatione dell'elemento con  $Z=12$

c) fosforo

4 – Spiegare brevemente con degli esempi le 3 principali teorie acido-base **(6 punti)**

**D**

**Esame del 5 Febbraio 2013 - Domande**

1 – Disegnare la formula di Lewis della molecola BrCN. Specificare la geometria molecolare, il valore dell'angolo Br-C-N, l'ibridazione dell'elemento centrale e le cariche formali di tutti gli atomi. **(5 punti)**

2 – Disegnare (rispetto a una terna di assi cartesiani) gli orbitali atomici di Br, C e N che si sovrappongono secondo la teoria VB per formare i legami in BrCN. **(5 punti)**

3 – Disegnare il profilo energetico per una reazione a due stadi **(3 punti)**:

<b>I stadio: A → B</b>	energia_di_attivazione_1 = 75 kJ/mol	$\Delta H_1 = 23$ kJ/mol
<b>II stadio: B → C</b>	energia_di_attivazione_2 = 95 kJ/mol	$\Delta H_2 = -30$ kJ/mol

Calcolare inoltre la variazione di entalpia del processo globale **A → C (2 punti)**

## D

### Esame del 5 Febbraio 2013 - Quesiti

1 – Scrivere la configurazione elettronica dei seguenti atomi o ioni **(3 punti)**

- a)  $C^{2+}$
- b) monoanione dell'elemento con  $Z=11$
- c) berillio

2 – Relativamente agli ossiacidi di S e C riportare **(3 punti)**:

- a) la formula chimica
- b) il numero di ossidazione dell'elemento centrale
- c) la forza acida

3 – Spiegare brevemente con degli esempi le 3 principali teorie acido-base **(6 punti)**

4 – Scrivere e bilanciare le seguenti reazioni impiegando la notazione più completa, indicando lo stato fisico dei composti, doppia freccia per reazioni all'equilibrio, eventuali catalizzatori, ecc.: **(3 punti)**

- a) Idrolisi dello ione cianuro in acqua
- b) Ossidazione del magnesio metallico con ozono.
- c) Combustione di  $C_4H_{10}$