

1 – In un esperimento si vuole determinare la massa molare di un frammento di un gene batterico. 10,0 mg di tale frammento vengono sciolti in acqua per avere 30 mL di soluzione. La pressione osmotica della soluzione a 25°C è $4,47 \times 10^{-4}$ atm. Quale è la massa molare del frammento del gene?

- A - 0,0043
- B - 18250
- C - 25890
- D - 9540

2 – L'analisi percentuale di un sale di rame ha dato i seguenti risultati:

Cu: 50,6 % N: 11,2 % O: 38,2%

Di quale dei seguenti sali si tratta?

- A- nitrito di rame(I)
- B- nitrato di rame(I)
- C- nitrito di rame(II)
- D- nitrato di rame(II)

3 – Completare in modo corretto. In una molecola non polare..

- A - non ci sono mai legami polari
- B - ci può essere un solo legame polare
- C - ci possono essere più legami polari purché disposti simmetricamente
- D - può contenere solo un numero pari di legami polari comunque disposti

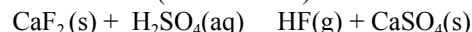
4 - Si osserva che una soluzione acquosa 0,10 M di acido idrazoico, HN_3 , a 25°C contiene una concentrazione di ioni N_3^- pari a $1,2 \times 10^{-3}$ M. Da ciò si può dedurre che..

- A - HN_3 è un acido debole
- B - HN_3 è un acido forte
- C - HN_3 è una base debole
- D - la soluzione è una soluzione tampone

5 - Quale delle seguenti affermazioni è **vera**?

- A - più alta è l'energia di attivazione di una reazione, più bassa è la velocità di reazione
- B - l'energia di attivazione dipende dalla temperatura
- C - un catalizzatore aumenta la velocità di una reazione aumentando la frequenza di collisione
- D - per la maggior parte delle reazioni un catalizzatore abbassa la variazione di entalpia

6 - Il fluoruro di calcio, CaF_2 , reagisce con acido solforico, H_2SO_4 , per dare acido fluoridrico, HF, secondo la reazione (da bilanciare):



Quale volume di acido fluoridrico a 19°C e a 0,84 atm si ottiene facendo reagire 150 mL di H_2SO_4 0,5 M con CaF_2 in eccesso?

- A - 8,56 L
- B - 1,07 L
- C - 2,14 L
- D - 4,28 L

7 - Una soluzione commerciale di cloruro di magnesio in acqua contiene 19 g di cloruro di magnesio per 150 mL di soluzione. Quante moli di ioni cloruro sono contenute in 0,350 litri di tale soluzione?

- A - 2,66
- B - 1,33
- C - 0,931
- D - 0,466

8 - Quale è la concentrazione molare di una soluzione acquosa al 15% in peso di idrossido di potassio, con densità 1,22 g/mL?

- A - 1,2 M
- B - 0,15 M
- C - 3,3 M
- D - 15 M

9 - Ad un litro di soluzione contenente $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ $1,0 \times 10^{-3}$ M vengono aggiunti 0,075 g di KOH. Sapendo che $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ e KOH sono sali molto solubili e che $\text{Ca}(\text{OH})_2$ è un sale poco solubile con $K_{\text{ps}} = 5,5 \times 10^{-6}$, cosa succede nella soluzione?

- A - si ha precipitazione di $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- B - KOH non si scioglie completamente
- C - si ha precipitazione di $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- D - non si ha formazione di alcun precipitato

10 - Si consideri la molecola SiCl_2 .

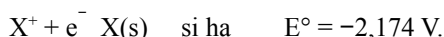
Quale fra le seguenti affermazioni è **vera** ?

- A - l'angolo di legame è circa 109.5°
- B - il silicio è ibridizzato sp
- C - è lineare
- D - la molecola non è polare

11 – L'acido formico, HCOOH, è un acido debole con $K_a=1,8 \times 10^{-4}$. Si determini il pH di una soluzione acquosa 0,0020 M di acido formico.

- A - 7,5
 B - 6,5
 C - 3,2
 D - 10,8

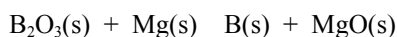
12 – Per la semireazione:



Indicare quale delle seguenti affermazioni è corretta:

- A - X^+ si riduce con molta facilità
 B - X^+ è un ottimo agente ossidante
 C - X è un ottimo agente ossidante
 D - X si ossida con molta facilità

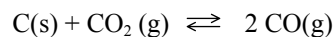
13 – Si consideri la seguente reazione chimica (da bilanciare)



Se si fanno reagire 348,1 g di B_2O_3 e 145,8 g di Mg, quale è la massa di B che si ottiene?

- A - 54,05 g
 B - 43,24 g
 C - 108,1 g
 D - 64,86 g

14 - In un recipiente che contiene $CO_2(g)$ alla pressione di 0,5 atm a 1400K viene introdotta grafite, C(s), in eccesso. Si instaura il seguente equilibrio:



A equilibrio raggiunto si misura una pressione parziale di CO pari a 0,34 atm. Calcolare la costante di equilibrio per la reazione a 1400K.

- A - 0,350
 B - 0,505
 C - 2,85
 D - 1,21

15 - A 300 K si instaura il seguente equilibrio:
 $2 CO(g) + 3 H_2(g) \rightleftharpoons CH_2OHCH_2OH(l)$

Si ricavi il ΔG° a 300 K di tale equilibrio conoscendo i seguenti dati:

$$\Delta H_f^\circ(CO) = -110,5 \text{ kJ/mol}; \quad S^\circ(CO) = 197,7 \text{ J/(K mol)}$$

$$\Delta H_f^\circ(CH_2OHCH_2OH) = -454,8 \text{ kJ/mol};$$

$$S^\circ(CH_2OHCH_2OH) = 168 \text{ J/(K mol)};$$

$$S^\circ(H_2) = 130,7 \text{ J/(K mol)}$$

- A - 75,9 kJ
 B - -47,9 kJ
 C - I dati non sono sufficienti
 D - 14,0 kJ

16 – Un idracido si differenzia da un ossiacido perché:

- A - il numero di atomi di idrogeno è maggiore di quelli di ossigeno
 B - presenta comportamento acido solo nella sua forma idrata
 C - non è ossidante
 D - non contiene ossigeno

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	VIIIA	
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

A

K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
39,10	40,08		47,90	50,94	52,00	54,94	55,85	58,93		63,55	65,39		72,61	74,92		79,90	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
					95,94					107,9		114,8	118,7		127,6	126,9	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
										197,0			207,2				

Esame del 22 Marzo 2013 - Domande

1 – Descrivere brevemente struttura (geometria, ibridazione, ecc) e proprietà della grafite (**4 punti**)

2 - Che cosa è l'idrolisi? (**5 punti**).

(b) Si faccia un esempio di una sostanza che dà idrolisi basica, scrivendo tutte le reazioni che avvengono in acqua in forma ionica

(c) Si faccia un esempio di una sostanza che dà idrolisi acida, scrivendo tutte le reazioni che avvengono in acqua in forma ionica

3 - Disegnare la formula di Lewis della molecola GeCl_2 . Specificare la geometria molecolare, il valore dell'angolo Cl-Ge-Cl, l'ibridazione dell'atomo centrale (**3 punti**)

4 – Disegnare (rispetto a una terna di assi cartesiani) gli orbitali atomici degli atomi di germanio e cloro che si sovrappongono secondo la teoria VB per formare i legami σ e gli eventuali legami π in GeCl_2 . (**3 punti**)

A

Esame del 22 Marzo 2013 – Quesiti

1 – Cosa dice la legge di Dalton? Che rapporto c'è fra la pressione parziale di un gas e quella totale in una miscela di gas **(2 punti)**

2 – Riportare le equazioni richieste specificando per ognuna il significato di tutti i simboli usati: **(3 punti)**

a) Definizione di energia libera

b) Equazione di Nernst

c) Equazione di Henderson-Hasselbach

3 – Si scriva l'equilibrio di solubilità per l'idrossido di alluminio (sale poco solubile) **(4 punti)**

b) Si scriva la relazione tra solubilità in acqua e K_{ps} per l'idrossido di alluminio

c) L'idrossido di alluminio è più solubile in acqua pura o in una soluzione in cui è già sciolto idrossido di sodio? Perché?

4 – Che cosa dice il modello VSEPR e a cosa serve? **(3 punti)**

5 – Scrivere: (a) la formula chimica, il nome e lo stato di ossidazione dell'azoto per gli ossiacidi dell'azoto. **(3 punti)**

A

(b) Scrivere tali ossiacidi in ordine di forza acida crescente e spiegarne la ragione

6 – Scrivere la configurazione elettronica completa dello ione P^{2+} (**2 punti**)

B

FACOLTÀ DI FARMACIA – C.d.L. in Farmacia
CORSO DI CHIMICA GENERALE ED INORGANICA
Compito scritto – 22 Marzo 2013

COGNOME _____ NOME _____

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 – L'acido formico, HCOOH, è un acido debole con $K_a=1,8 \times 10^{-4}$. Si determini il pH di una soluzione acquosa 0,50 M di acido formico.

- A - 2,0
 B - 12,0
 C - 5,3
 D - 8,7

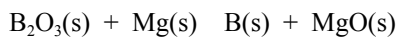
2 – Si consideri la molecola SiCl₂. Quale fra le seguenti affermazioni è **vera** ?

- A - l'angolo di legame è circa 180°
 B - il silicio è ibridizzato sp
 C - è piegata
 D - la molecola non è polare

3 – Un idracido si differenzia da un ossiacido perché:

- A - il numero di atomi di idrogeno è maggiore di quelli di ossigeno
 B - presenta comportamento acido solo nella sua forma idrata
 C - non contiene ossigeno
 D - non è ossidante

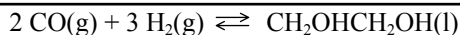
4 – Si consideri la seguente reazione chimica (da bilanciare)



Se si fanno reagire 696,2 g di B₂O₃ e 291,6 g di Mg, quale è la massa di B che si ottiene?

- A - 216,2 g
 B - 129,7 g
 C - 108,1 g
 D - 86,48 g

5 - A 500 K si instaura il seguente equilibrio:



Si ricavi il ΔG° a 500 K di tale equilibrio conoscendo i seguenti dati:

$\Delta H_f^\circ(CO) = -110,5 \text{ kJ/mol}$; $S^\circ(CO) = 197,7 \text{ J/(K mol)}$
 $\Delta H_f^\circ(CH_2OHCH_2OH) = -454,8 \text{ kJ/mol}$;
 $S^\circ(CH_2OHCH_2OH) = 168,0 \text{ J/(K mol)}$;
 $S^\circ(H_2) = 130,7 \text{ J/(K mol)}$

- A - 75,9 kJ
 B - -47,9 kJ
 C - I dati non sono sufficienti
 D - 14,0 kJ

6 – Quale è la concentrazione molare di una soluzione acquosa al 12% in peso di idrossido di potassio, con densità 1,18 g/mL?

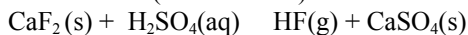
- A - 2,5 M
 B - 0,12 M
 C - 3,3 M
 D - 11,8 M

7 - Ad un litro di soluzione contenente Ca(NO₃)₂ 1,0×10⁻² M vengono aggiunti 1,95 g di KOH. Sapendo che Ca(NO₃)₂ e KOH sono sali molto solubili e che Ca(OH)₂ è un sale poco solubile con $K_{ps}=5,5 \times 10^{-6}$, cosa succede nella soluzione?

- A - si ha precipitazione di Ca(OH)₂
 B - KOH non si scioglie completamente
 C - si ha precipitazione di Ca(NO₃)₂
 D - non si ha formazione di alcun precipitato

B

8 - Il fluoruro di calcio, CaF_2 , reagisce con acido solforico, H_2SO_4 , per dare acido fluoridrico, HF, secondo la reazione (da bilanciare):



Quale volume di acido fluoridrico a 19°C e a 0,84 atm si ottiene facendo reagire 300 mL di H_2SO_4 0,50 M con CaF_2 in eccesso?

- A - 4,28 L
- B - 17,9 L
- C - 2,14 L
- D - 8,56 L

9 - Una soluzione commerciale di cloruro di magnesio in acqua contiene 45 g di cloruro di magnesio per 150 mL di soluzione. Quante moli di **ioni cloruro** sono contenute in 0,350 litri di tale soluzione?

- A - 1,10
- B - 3,50
- C - 4,40
- D - 2,20

10 - L'analisi percentuale di un sale di rame ha dato i seguenti risultati:

Cu: 58,0 % N: 12,8 % O: 29,2%

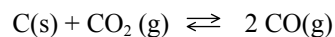
Di quale dei seguenti sali si tratta?

- A- nitrito di rame(I)
- B- nitrato di rame(I)
- C- nitrito di rame(II)
- D- nitrato di rame(II)

11 - In un esperimento si vuole determinare la massa molare di un frammento di un gene batterico. 10,0 mg di tale frammento vengono sciolti in acqua per avere 30 mL di soluzione. La pressione osmotica della soluzione a 25°C è $3,15 \times 10^{-4}$ atm. Quale è la massa molare del frammento del gene?

- A - 0,0043
- B - 18250
- C - 25890
- D - 9540

12 - In un recipiente che contiene $\text{CO}_2(\text{g})$ alla pressione di 0,50 atm a 1000K viene introdotta grafite, $\text{C}(\text{s})$, in eccesso. Si instaura il seguente equilibrio:



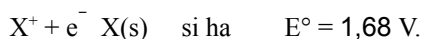
A equilibrio raggiunto si misura una pressione parziale di CO pari a 0,56 atm. Calcolare la costante di equilibrio per la reazione a 1000K.

- A - 0,350
- B - 0,505
- C - 2,85
- D - 1,43

13 - Si osserva che una soluzione acquosa 0,010 M di acido fluorosulfonico, FSO_3H , a 25°C contiene una concentrazione di ioni FSO_3^- pari a 0,010 M. Da ciò si può dedurre che..

- A - FSO_3H è un acido debole
- B - FSO_3H è un acido forte
- C - occorre comunque conoscere il K_a di FSO_3H
- D - la soluzione è una soluzione tampone

14 - Per la semireazione:



Considerando che i valori dei potenziali standard di riduzione vanno da $-3,0 \text{ V}$ a $+2,0 \text{ V}$, indicare quale delle seguenti affermazioni è corretta:

- A - $\text{X}(\text{s})$ si riduce con molta facilità
- B - $\text{X}(\text{s})$ è un ottimo agente riducente
- C - X^+ si ossida con molta facilità
- D - X^+ è un ottimo agente ossidante

15 - Quale delle seguenti affermazioni è **vera**?

- A - più bassa è l'energia di attivazione di una reazione, più bassa è la velocità di reazione
- B - un catalizzatore non fa variare l'entalpia della reazione
- C - un catalizzatore aumenta la velocità di una reazione aumentando la frequenza di collisione
- D - l'energia di attivazione dipende dalla temperatura

16 - Completare in modo corretto. In una molecola non polare..

- A - non ci sono mai legami polari
- B - ci possono essere più legami polari purché disposti simmetricamente
- C - ci può essere un solo legame polare
- D - può contenere solo un numero pari di legami polari comunque disposti

B

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 50,94	Cr 52,00	Mn 54,94	Fe 55,85	Co 58,93	Ni	Cu 63,55	Zn 65,39	Ga	Ge 72,61	As 74,92	Se	Br 79,90	Kr						
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo 95,94	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag 107,9	Cd	In 114,8	Sn 118,7	Sb	Te 127,6	I 126,9	Xe						
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au 197,0	Hg	Tl	Pb 207,2	Bi	Po	At	Rn						

Esame del 22 Marzo 2013 - Domande

1 – Che cosa è l'idrolisi? (5 punti).

(b) Si faccia un esempio di una sostanza che dà idrolisi acida, scrivendo tutte le reazioni che avvengono in acqua in forma ionica

(c) Si faccia un esempio di una sostanza che dà idrolisi basica, scrivendo tutte le reazioni che avvengono in acqua in forma ionica

2 - Disegnare la formula di Lewis della molecola SiCl_2 . Specificare la geometria molecolare, il valore dell'angolo Cl-Si-Cl, l'ibridazione dell'atomo centrale (3 punti)

B

3 – Disegnare (rispetto a una terna di assi cartesiani) gli orbitali atomici degli atomi di silicio e cloro che si sovrappongono secondo la teoria VB per formare i legami σ e gli eventuali legami π in SiCl_2 . **(3 punti)**

4 – Descrivere brevemente struttura (geometria, ibridazione, ecc) e proprietà del diamante **(4 punti)**

Esame del 22 Marzo 2013 – Quesiti

1 – Che cosa dice il modello VSEPR e a cosa serve? **(3 punti)**

2 – Scrivere la configurazione elettronica completa dello ione S^{2+} **(2 punti)**

3 – Si scriva l'equilibrio di solubilità per il fluoruro di magnesio (sale poco solubile) **(4 punti)**

b) Si scriva la relazione tra solubilità in acqua e K_{ps} per il fluoruro di magnesio

c) Il fluoruro di magnesio è più solubile in acqua pura o in una soluzione in cui è già sciolto fluoruro di sodio? Perché?

4 – Che cos'è l'effusione di un gas? Cosa dice la legge di effusione di Graham? **(2 punti)**

B

5 – Scrivere: (a) la formula chimica, il nome e lo stato di ossidazione di ciascun atomo per gli ossiacidi del cloro. (3 punti)

(b) Scrivere tali ossiacidi in ordine di forza acida crescente e spiegarne la ragione

6 – Riportare le equazioni richieste specificando per ognuna il significato di tutti i simboli usati: (3 punti)

a) Legge di Raoult

b) Equazione di Arrhenius

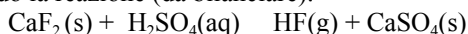
c) Legge dei gas ideali

FACOLTÀ DI FARMACIA – C.d.L. in Farmacia
CORSO DI CHIMICA GENERALE ED INORGANICA
Compito scritto – 22 Marzo 2013

COGNOME _____ NOME _____

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 – Il fluoruro di calcio, CaF_2 , reagisce con acido solforico, H_2SO_4 , per dare acido fluoridrico, HF, secondo la reazione (da bilanciare):



Quale volume di acido fluoridrico a 19°C e a 0,84 atm si ottiene facendo reagire 150 mL di H_2SO_4 0,5 M con CaF_2 in eccesso?

- A - 8,56 L
- B - 1,07 L
- C - 2,14 L
- D - 4,28 L

2 – Una soluzione commerciale di cloruro di magnesio in acqua contiene 19 g di cloruro di magnesio per 150 mL di soluzione. Quante moli di ioni cloruro sono contenute in 0,350 litri di tale soluzione?

- A - 2,66
- B - 1,33
- C - 0,931
- D - 0,466

3 – Quale è la concentrazione molare di una soluzione acquosa al 15% in peso di idrossido di potassio, con densità 1,22 g/mL?

- A - 1,2 M
- B - 0,15 M
- C - 3,3 M
- D - 15 M

4 – Ad un litro di soluzione contenente $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ $1,0 \times 10^{-3}$ M vengono aggiunti 0,075 g di KOH. Sapendo che $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ e KOH sono sali molto solubili e che $\text{Ca}(\text{OH})_2$ è un sale poco solubile con $K_{\text{ps}} = 5,5 \times 10^{-6}$, cosa succede nella soluzione?

- A - si ha precipitazione di $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- B - KOH non si scioglie completamente
- C - si ha precipitazione di $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- D - non si ha formazione di alcun precipitato

5 – Si consideri la molecola SiCl_2 . Quale fra le seguenti affermazioni è **vera** ?

C

- A - l'angolo di legame è circa 120°
- B - il silicio è ibridizzato sp
- C - è lineare
- D - la molecola non è polare

6 – In un esperimento si vuole determinare la massa molare di un frammento di un gene batterico. 10,0 mg di tale frammento vengono sciolti in acqua per avere 30 mL di soluzione. La pressione osmotica della soluzione a 25°C è $4,47 \times 10^{-4}$ atm. Quale è la massa molare del frammento del gene?

- A - 0,0043
- B - 18250
- C - 25890
- D - 9540

7 - L'analisi percentuale di un sale di rame ha dato i seguenti risultati:

Cu: 50,6 % N: 11,2 % O: 38,2%

Di quale dei seguenti sali si tratta?

- A- nitrito di rame(I)
- B- nitrato di rame(I)
- C- nitrito di rame(II)
- D- nitrato di rame(II)

8 - Completare in modo corretto. In una molecola non polare..

- A - non ci sono mai legami polari
- B - ci può essere un solo legame polare
- C - ci possono essere più legami polari purché disposti simmetricamente
- D - può contenere solo un numero pari di legami polari comunque disposti

9 – Si osserva che una soluzione acquosa 0,10 M di acido idrazoico, HN_3 , a 25°C contiene una concentrazione di ioni N_3^- pari a $1,2 \times 10^{-3}$ M. Da ciò si può dedurre che..

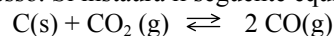
- A - HN_3 è un acido debole
- B - HN_3 è un acido forte
- C - HN_3 è una base debole
- D - la soluzione è una soluzione tampone

10 – Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A - più alta è l'energia di attivazione di una reazione, più bassa è la velocità di reazione
- B - l'energia di attivazione dipende dalla temperatura

- C - un catalizzatore aumenta la velocità di una reazione aumentando la frequenza di collisione
- D - per la maggior parte delle reazioni un catalizzatore abbassa la variazione di entalpia

11 – In un recipiente che contiene $\text{CO}_2(\text{g})$ alla pressione di 0,5 atm a 1400K viene introdotta grafite, C(s), in eccesso. Si instaura il seguente equilibrio:



A equilibrio raggiunto si misura una pressione parziale di CO pari a 0,34 atm. Calcolare la costante di equilibrio per la reazione a 1400K.

- A - 0,350
- B - 0,505
- C - 2,85
- D - 1,21

12 – A 300 K si instaura il seguente equilibrio:
 $2 \text{CO}(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}(\text{l})$

Si ricavi il ΔG° a 300 K di tale equilibrio conoscendo i seguenti dati:

$\Delta H^\circ_f(\text{CO}) = -110,5 \text{ kJ/mol}$; $S^\circ(\text{CO}) = 197,7 \text{ J/(K mol)}$

$\Delta H^\circ_f(\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}) = -454,8 \text{ kJ/mol}$;

$S^\circ(\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}) = 168 \text{ J/(K mol)}$;

$S^\circ(\text{H}_2) = 130,7 \text{ J/(K mol)}$

- A - 75,9 kJ
- B - -47,9 kJ
- C - I dati non sono sufficienti
- D - 14,0 kJ

13 – Un idracido si differenzia da un ossiacido perché:

- A - il numero di atomi di idrogeno è maggiore di quelli di ossigeno
- B - presenta comportamento acido solo nella sua forma idrata
- C - non è ossidante
- D - non contiene ossigeno

14 - L'acido formico, HCOOH , è un acido debole con $K_a = 1,8 \times 10^{-4}$. Si determini il pH di una soluzione acquosa 0,0020 M di acido formico.

- A - 7,5
- B - 6,5
- C - 3,2
- D - 10,8

15 - Per la semireazione:

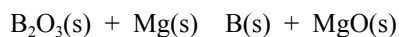
C

$X^+ + e^- \rightarrow X(s)$ si ha $E^\circ = -2,174 \text{ V}$.

Indicare quale delle seguenti affermazioni è corretta:

- A - X^+ si riduce con molta facilità
- B - X^+ è un ottimo agente ossidante
- C - X è un ottimo agente ossidante
- D - X si ossida con molta facilità

16 – Si consideri la seguente reazione chimica (da bilanciare)



Se si fanno reagire 348,1 g di B_2O_3 e 145,8 g di Mg, quale è la massa di B che si ottiene?

- A - 54,05 g
- B - 43,24 g
- C - 108,1 g
- D - 64,86 g

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	VIIIA	
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 72,61	As 74,92	Se	Br 79,90	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo 95,94	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag 107,9	Cd	In	Sn 118,7	Sb	Te	I 126,9	Xe	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au 197,0	Hg	Tl	Pb 207,2	Bi	Po	At	Rn	

Esame del 22 Marzo 2013 - Domande

1 – Descrivere brevemente struttura (geometria, ibridazione, ecc) e proprietà della grafite (4 punti)

2 - Che cosa è l'idrolisi? (5 punti).

(b) Si faccia un esempio di una sostanza che dà idrolisi basica, scrivendo tutte le reazioni che avvengono in acqua in forma ionica

C

(c) Si faccia un esempio di una sostanza che dà idrolisi acida, scrivendo tutte le reazioni che avvengono in acqua in forma ionica

3 - Disegnare la formula di Lewis della molecola GeCl_2 . Specificare la geometria molecolare, il valore dell'angolo Cl-Ge-Cl, l'ibridazione dell'atomo centrale (**3 punti**)

4 - Disegnare (rispetto a una terna di assi cartesiani) gli orbitali atomici degli atomi di germanio e cloro che si sovrappongono secondo la teoria VB per formare i legami σ e gli eventuali legami π in GeCl_2 . (**3 punti**)

Esame del 22 Marzo 2013 – Quesiti

1 – Cosa dice la legge di Dalton? Che rapporto c'è fra la pressione parziale di un gas e quella totale in una miscela di gas (**2 punti**)

2 – Riportare le equazioni richieste specificando per ognuna il significato di tutti i simboli usati: (**3 punti**)

a) Definizione di energia libera

b) Equazione di Nernst

c) Equazione di Henderson-Hasselbach

C

3 – Si scriva l'equilibrio di solubilità per l'idrossido di alluminio (sale poco solubile) **(4 punti)**

b) Si scriva la relazione tra solubilità in acqua e K_{ps} per l'idrossido di alluminio

c) L'idrossido di alluminio è più solubile in acqua pura o in una soluzione in cui è già sciolto idrossido di sodio? Perché?

4 – Che cosa dice il modello VSEPR e a cosa serve? **(3 punti)**

5 – Scrivere: (a) la formula chimica, il nome e lo stato di ossidazione dell'azoto per gli ossiacidi dell'azoto. **(3 punti)**

(b) Scrivere tali ossiacidi in ordine di forza acida crescente e spiegarne la ragione

6 – Scrivere la configurazione elettronica completa dello ione P^{2+} **(2 punti)**

D

FACOLTÀ DI FARMACIA – C.d.L. in Farmacia
CORSO DI CHIMICA GENERALE ED INORGANICA
Compito scritto – 22 Marzo 2013

COGNOME _____ NOME _____

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

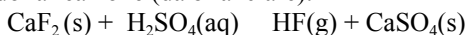
1 – Quale è la concentrazione molare di una soluzione acquosa al 12% in peso di idrossido di potassio, con densità 1,18 g/mL?

- A - 2,5 M
 B - 0,12 M
 C - 3,3 M
 D - 11,8 M

2 – Ad un litro di soluzione contenente $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ $1,0 \times 10^{-2}$ M vengono aggiunti 1,95 g di KOH. Sapendo che $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ e KOH sono sali molto solubili e che $\text{Ca}(\text{OH})_2$ è un sale poco solubile con $K_{ps} = 5,5 \times 10^{-6}$, cosa succede nella soluzione?

- A - si ha precipitazione di $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 B - KOH non si scioglie completamente
 C - si ha precipitazione di $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
 D - non si ha formazione di alcun precipitato

3 – Il fluoruro di calcio, CaF_2 , reagisce con acido solforico, H_2SO_4 , per dare acido fluoridrico, HF, secondo la reazione (da bilanciare):



Quale volume di acido fluoridrico a 19°C e a 0,84 atm si ottiene facendo reagire 300 mL di H_2SO_4 0,50 M con CaF_2 in eccesso?

- A - 4,28 L
 B - 17,9 L
 C - 2,14 L
 D - 8,56 L

4 – Una soluzione commerciale di cloruro di magnesio in acqua contiene 45 g di cloruro di magnesio per 150 mL di soluzione. Quante moli di **ioni cloruro** sono contenute in 0,350 litri di tale soluzione?

- A - 1,10
 B - 3,50
 C - 4,40

D - 2,20

5 - L'analisi percentuale di un sale di rame ha dato i seguenti risultati:

Cu: 58,0 % N: 12,8 % O: 29,2%

Di quale dei seguenti sali si tratta?

- A- nitrito di rame(I)
 B- nitrato di rame(I)
 C- nitrito di rame(II)
 D- nitrato di rame(II)

6 – L'acido formico, HCOOH, è un acido debole con $K_a = 1,8 \times 10^{-4}$. Si determini il pH di una soluzione acquosa 0,50 M di acido formico.

- A - 2,0
 B - 12,0
 C - 5,3
 D - 8,7

7 - Si consideri la molecola SiCl_2 . Quale fra le seguenti affermazioni è **vera** ?

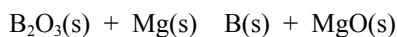
- A - l'angolo di legame è circa 180°
 B - il silicio è ibridizzato sp
 C - è piegata
 D - la molecola non è polare

8 - Un idracido si differenzia da un ossiacido perché:

- A - il numero di atomi di idrogeno è maggiore di quelli di ossigeno
 B - presenta comportamento acido solo nella sua forma idrata
 C - non contiene ossigeno
 D - non è ossidante

9 – Si consideri la seguente reazione chimica (da bilanciare)

D



Se si fanno reagire 696,2 g di B_2O_3 e 291,6 g di Mg, quale è la massa di B che si ottiene?

- A - 216,2 g
- B - 129,7 g
- C - 108,1 g
- D - 86,48 g

10 – A 500 K si instaura il seguente equilibrio:
 $2 \text{CO}(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}(\text{l})$

Si ricavi il ΔG° a 500 K di tale equilibrio conoscendo i seguenti dati:

$$\Delta H^\circ_f(\text{CO}) = -110,5 \text{ kJ/mol}; \quad S^\circ(\text{CO}) = 197,7 \text{ J/(K mol)}$$

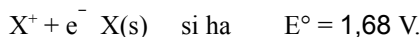
$$\Delta H^\circ_f(\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}) = -454,8 \text{ kJ/mol};$$

$$S^\circ(\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}) = 168,0 \text{ J/(K mol)};$$

$$S^\circ(\text{H}_2) = 130,7 \text{ J/(K mol)}$$

- A - 75,9 kJ
- B - -47,9 kJ
- C - I dati non sono sufficienti
- D - 14,0 kJ

11 – Per la semireazione:



Considerando che i valori dei potenziali standard di riduzione vanno da -3,0 V a +2,0 V, indicare quale delle seguenti affermazioni è corretta:

- A - $\text{X}(\text{s})$ si riduce con molta facilità
- B - $\text{X}(\text{s})$ è un ottimo agente riducente
- C - X^+ si ossida con molta facilità
- D - X^+ è un ottimo agente ossidante

12 – Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A - più bassa è l'energia di attivazione di una reazione, più bassa è la velocità di reazione
- B - un catalizzatore non fa variare l'entalpia della reazione
- C - un catalizzatore aumenta la velocità di una reazione aumentando la frequenza di collisione
- D - l'energia di attivazione dipende dalla temperatura

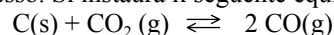
13 – Completare in modo corretto. In una molecola non polare..

- A - non ci sono mai legami polari
- B - ci possono essere più legami polari purché disposti simmetricamente
- C - ci può essere un solo legame polare
- D - può contenere solo un numero pari di legami polari comunque disposti

14 - In un esperimento si vuole determinare la massa molare di un frammento di un gene batterico. 10,0 mg di tale frammento vengono sciolti in acqua per avere 30 mL di soluzione. La pressione osmotica della soluzione a 25°C è $3,15 \times 10^{-4}$ atm. Quale è la massa molare del frammento del gene?

- A - 0,0043
- B - 18250
- C - 25890
- D - 9540

15 - In un recipiente che contiene $\text{CO}_2(\text{g})$ alla pressione di 0,50 atm a 1000K viene introdotta grafite, $\text{C}(\text{s})$, in eccesso. Si instaura il seguente equilibrio:



A equilibrio raggiunto si misura una pressione parziale di CO pari a 0,56 atm. Calcolare la costante di equilibrio per la reazione a 1000K.

- A - 0,350
- B - 0,505
- C - 2,85
- D - 1,43

16 – Si osserva che una soluzione acquosa 0,010 M di acido fluorosulfonico, FSO_3H , a 25°C contiene una concentrazione di ioni FSO_3^- pari a 0,010 M. Da ciò si può dedurre che..

- A - FSO_3H è un acido debole
- B - FSO_3H è un acido forte
- C - occorre comunque conoscere il K_a di FSO_3H
- D - la soluzione è una soluzione tampone

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

D

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 72,61	As 74,92	Se	Br 79,90	Kr				
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo 95,94	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag 107,9	Cd	In 114,8	Sn 118,7	Sb	Te 127,6	I 126,9	Xe				
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au 197,0	Hg	Tl	Pb 207,2	Bi	Po	At	Rn				

Esame del 22 Marzo 2013 - Domande

1 – Che cosa è l'idrolisi? (5 punti).

(b) Si faccia un esempio di una sostanza che dà idrolisi acida, scrivendo tutte le reazioni che avvengono in acqua in forma ionica

(c) Si faccia un esempio di una sostanza che dà idrolisi basica, scrivendo tutte le reazioni che avvengono in acqua in forma ionica

2 - Disegnare la formula di Lewis della molecola SiCl_2 . Specificare la geometria molecolare, il valore dell'angolo Cl-Si-Cl, l'ibridazione dell'atomo centrale (3 punti)

3 – Disegnare (rispetto a una terna di assi cartesiani) gli orbitali atomici degli atomi di silicio e cloro che si sovrappongono secondo la teoria VB per formare i legami σ e gli eventuali legami π in SiCl_2 . (3 punti)

D

4 – Descrivere brevemente struttura (geometria, ibridazione, ecc) e proprietà del diamante **(4 punti)**

Esame del 22 Marzo 2013 – Quesiti

1 – Che cosa dice il modello VSEPR e a cosa serve? **(3 punti)**

2 – Scrivere la configurazione elettronica completa dello ione S^{2+} **(2 punti)**

3 – Si scriva l'equilibrio di solubilità per il fluoruro di magnesio (sale poco solubile) **(4 punti)**

b) Si scriva la relazione tra solubilità in acqua e K_{ps} per il fluoruro di magnesio

c) Il fluoruro di magnesio è più solubile in acqua pura o in una soluzione in cui è già sciolto fluoruro di sodio? Perché?

4 – Che cos'è l'effusione di un gas? Cosa dice la legge di effusione di Graham? **(2 punti)**

5 – Scrivere: (a) la formula chimica, il nome e lo stato di ossidazione di ciascun atomo per gli ossiacidi del cloro. **(3 punti)**

D

(b) Scrivere tali ossiacidi in ordine di forza acida crescente e spiegarne la ragione

6 – Riportare le equazioni richieste specificando per ognuna il significato di tutti i simboli usati: **(3 punti)**

a) Legge di Raoult

b) Equazione di Arrhenius

c) Legge dei gas ideali