

Giochi della Chimica 2017

Fase nazionale – Classi A e B

I primi 40 quesiti sono comuni alle classi A e B.

1. A quante moli di atomi di piombo corrispondono $9,3665 \cdot 10^{24}$ atomi di piombo?

- A) 1,555 mol
- B) 155,5 mol
- C) 15,55 mol
- D) 7,776 mol

2. Lo ione $^{37}\text{Cl}^-$ è costituito da:

- A) 17 protoni, 20 neutroni e 18 elettroni
- B) 17 protoni, 20 neutroni e 17 elettroni
- C) 37 protoni, 20 neutroni e 18 elettroni
- D) 17 protoni, 18 neutroni e 18 elettroni

3. Indicare quale serie di numeri quantici è incompatibile:

- A) $n = 3; l = 1; m_l = -1; m_s = +1/2$
- B) $n = 4; l = 2; m_l = 1; m_s = -1/2$
- C) $n = 5; l = 4; m_l = -3; m_s = -1/2$
- D) $n = 5; l = 5; m_l = 0; m_s = +1/2$

4. Quale delle seguenti molecole è polare:

- A) CH_4
- B) PH_3
- C) BH_3
- D) CF_4

5. Indicare il numero di legami multipli presente nella formula di struttura di Lewis di SO_4^{2-} :

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

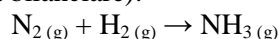
6. 709,0 g di cloro molecolare sono costituiti da un numero di molecole uguale a:

- A) $6,022 \cdot 10^{23}$
- B) $3,011 \cdot 10^{23}$
- C) $12,04 \cdot 10^{24}$
- D) $6,022 \cdot 10^{24}$

7. Quanti atomi di argento costituiscono 55g di questo elemento?

- A) $6,2 \cdot 10^{-23}$
- B) $3,1 \cdot 10^{23}$
- C) $31,5 \cdot 10^{23}$
- D) $6,0 \cdot 10^{23}$

8. Quanti grammi di idrogeno sono necessari per consumare completamente 0,347 g di azoto secondo la reazione (da bilanciare):



- A) 0,0750 g
- B) 0,0500 g
- C) 0,0250 g
- D) 0,347 g

9. I risultati dell'analisi elementare di una sostanza, espressi come percentuali m/m sono:

Na: 22,09%, O: 46,13%, S: 30,81%.

Indicare la formula bruta del composto.

- A) NaHSO_4
- B) Na_2SO_4
- C) NaHSO_3
- D) Na_2SO_3

10. Il gallio ha massa atomica 69,723 u ed esiste in natura come miscela dei due isotopi ^{69}Ga e ^{71}Ga .

L'isotopo ^{69}Ga ha massa 68,9256 u e abbondanza naturale 60,1%. Determinare la massa e l'abbondanza naturale dell'altro isotopo.

- A) 69,9247 u, 39,9%
- B) 71,9247 u, 39,9%
- C) 70,9247 u, 42,8%
- D) 70,9247 u, 39,9%

11. La minore velocità con cui il miele scorre rispetto all'acqua è dovuta:

- A) alla minore densità del miele
- B) alla maggiore densità del miele
- C) alla minore viscosità del miele
- D) alla maggiore viscosità del miele

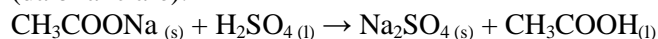
12. Indicare i valori di m_l compatibili con $l = 5$.

- A) 5; 4; 3; 2; 1; 0; -1; -2; -3; -4; -5
- B) 5; 4; 3; 2; 1; 0
- C) 5; -5
- D) 4; 3; 2; 1; 0; -1; -2; -3; -4

13. Indicare la relazione tra i punti di ebollizione degli alogeni:

- A) $T_{\text{eb}}(\text{F}_2) > T_{\text{eb}}(\text{Cl}_2) > T_{\text{eb}}(\text{Br}_2) > T_{\text{eb}}(\text{I}_2)$
- B) $T_{\text{eb}}(\text{Cl}_2) > T_{\text{eb}}(\text{F}_2) > T_{\text{eb}}(\text{I}_2) > T_{\text{eb}}(\text{Br}_2)$
- C) $T_{\text{eb}}(\text{I}_2) > T_{\text{eb}}(\text{Br}_2) > T_{\text{eb}}(\text{Cl}_2) > T_{\text{eb}}(\text{F}_2)$
- D) $T_{\text{eb}}(\text{Br}_2) > T_{\text{eb}}(\text{Cl}_2) > T_{\text{eb}}(\text{F}_2) > T_{\text{eb}}(\text{I}_2)$

14. Indicare la quantità di CH_3COONa necessaria a trasformare 0,84038 g di H_2SO_4 secondo la reazione (da bilanciare):



- A) 1,4058 g
- B) 2,8116 g
- C) 0,7290 g
- D) 1,0362 g

- 15.** Le molecole di ossigeno sciolte in acqua interagiscono con le molecole di solvente tramite interazioni di tipo:
- legame a idrogeno
 - dipolo permanente-dipolo permanente
 - dipolo permanente-dipolo indotto
 - dipolo indotto-dipolo indotto
- 16.** Individuare l'affermazione ERRATA.
- tutti gli elementi di un gruppo hanno lo stesso numero di elettroni valenza
 - tutti gli elementi di un gruppo hanno diverso numero di protoni
 - il litio è più elettropositivo del fluoro ed ha minore energia di ionizzazione
 - I lantanidi sono gli elementi con il raggio atomico più piccolo (contrazione lantanidica)
- 17.** Indicare il nome del composto $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ secondo la nomenclatura internazionale.
- ammonio solfito ferroso
 - ammonio solfito ferrico
 - ammonio solfato ferroso
 - ammonio solfato ferrico
- 18.** Individuare l'affermazione corretta che riguarda il fosforo.
- ha minore affinità elettronica dell'azoto
 - come tutti i non metalli, nello stato fondamentale è un gas
 - esistono solo due ossiacidi a base di fosforo
 - nello stato fondamentale esiste come molecola P_2
- 19.** Indicare i coefficienti x e y che permettono di bilanciare la seguente reazione:
- $$x \text{P}_4\text{O}_6 + y \text{Al} + 24 \text{HCl} \rightarrow 4 \text{PH}_3 + y \text{AlCl}_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$$
- $x = 1$; $y = 1$
 - $x = 1$; $y = 8$
 - $x = 1$; $y = 4$
 - $x = 2$; $y = 6$
- 20.** Indicare la configurazione elettronica di uno ione Na^+
- $[\text{Ne}] 3s^1$
 - $[\text{Ne}] 3s^2 3p^6$
 - $[\text{He}] 2s^2 2p^5$
 - $[\text{He}] 2s^2 2p^6$
- 21.** Ad una certa temperatura un recipiente rigido contiene n moli di un gas ideale. Vengono aggiunte m moli dello stesso gas, prelevandole da una bombola che si trova alla stessa temperatura del recipiente. A seguito dell'aggiunta, si osserva:
- un aumento della temperatura del recipiente
 - un aumento della pressione nel recipiente
 - non si osserva nessuna variazione di temperatura o pressione.
 - non è possibile effettuare il processo descritto
- 22.** Quanto calore è richiesto per aumentare la temperatura di un blocco di rame del volume di $1,00 \text{ dm}^3$ da $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ a $95,0 \text{ }^\circ\text{C}$? La capacità termica specifica del rame è $0,386 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$, mentre la sua densità è 8920 g dm^{-3} .
- 241 J
 - 360 J
 - 241 kJ
 - 360 kJ
- 23.** La molecola PCl_3 ha geometria (posizione media relativa degli atomi):
- trigonale planare
 - lineare
 - quadrata planare
 - trigonale piramidale
- 24.** Calcolare le moli di $\text{Ba}(\text{OH})_{2(s)}$ da aggiungere a $0,700 \text{ L}$ di una soluzione acquosa di HCl $0,150 \text{ M}$ per ottenere una soluzione a $\text{pH} = 7,00$ (trascurare variazioni di volume ed effetti sul pH dovuti alla presenza di altri ioni).
- $0,0775 \text{ mol}$
 - $0,0105 \text{ mol}$
 - $0,0525 \text{ mol}$
 - $0,0257 \text{ mol}$
- 25.** Calcolare quanti grammi di una soluzione acquosa di KNO_3 al $7,0\%$ (m/m) occorre mescolare con $15,0 \text{ g}$ di una soluzione di NaNO_3 al $18,0\%$ (m/m), per ottenere una soluzione al $12,0\%$ (m/m) di ioni NO_3^- .
- $5,7 \text{ g}$
 - $2,2 \text{ g}$
 - $1,8 \text{ g}$
 - $3,2 \text{ g}$
- 26.** In un reattore alla temperatura di $500,0 \text{ K}$ vengono introdotti $\text{N}_2(\text{g})$ e $\text{H}_2(\text{g})$ in rapporto 1: 3 in moli. Si stabilisce la seguente reazione di equilibrio (da bilanciare):
- $$\text{N}_{2(\text{g})} + \text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{NH}_{3(\text{g})}$$
- Ad equilibrio raggiunto, nel reattore, la pressione parziale di $\text{NH}_{3(\text{g})}$ è $0,22 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ e quella totale è $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Calcolare la pressione parziale di $\text{N}_{2(\text{g})}$ all'equilibrio.
- $0,60 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
 - $0,84 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
 - $0,38 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
 - $0,20 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

27. Un adulto inspira 4,00 L di aria al minuto. Sapendo che l'aria espirata possiede un quantitativo di $O_{2(g)}$ pari al 15,0% (v/v), calcolare il volume (in m^3) di $O_{2(g)}$ assorbito dall'organismo nell'arco delle 24 h. (L'aria è costituita dal 20,8% (v/v) di $O_{2(g)}$).

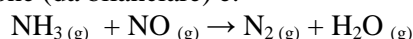
- A) 0,915 m^3
 B) 0,334 m^3
 C) 0,373 m^3
 D) 0,259 m^3

28. In certe condizioni, la solubilità dell'elio in acqua è 0,00900 mL di $He_{(g)}$ misurati alla temperatura di 293,0 K e alla pressione di $1,01 \cdot 10^5$ Pa in 1,00 mL di acqua. Calcolare la concentrazione molare (M) della soluzione satura nelle stesse condizioni. Trascurare le variazioni di volume.

- A) $1,97 \cdot 10^{-6}$ M
 B) $3,73 \cdot 10^{-4}$ M
 C) $8,42 \cdot 10^{-4}$ M
 D) $5,64 \cdot 10^{-5}$ M

29. Calcolare quante moli di $N_{2(g)}$ si producono mettendo a reagire 5,00 mol di $NH_{3(g)}$ con una quantità in eccesso di $NO_{(g)}$.

La reazione (da bilanciare) è:



- A) 9,11 mol
 B) 4,79 mol
 C) 6,25 mol
 D) 8,54 mol

30. Quanta acqua deve evaporare da 95,0 g di una soluzione acquosa di NaBr al 37,0% (m/m) per ottenere una soluzione al 55,0% (m/m)?

- A) 39,5 g
 B) 40,6 g
 C) 24,4 g
 D) 31,1 g

31. Il limite inferiore di infiammabilità è la minima concentrazione nell'aria necessaria per provocare un incendio in presenza di un innesco. Per l'acetone è $61,80 \text{ g/m}^3$. Un capannone industriale chiuso dalle dimensioni di 80 m x 150 m x 14,5 m viene utilizzato come deposito di fusti di acetone da 50,00 kg. Quanti fusti al massimo possono essere collocati nel capannone perché non si superi il limite di infiammabilità se il loro contenuto dovesse evaporare completamente?

- A) 176
 B) 327
 C) 155
 D) 215

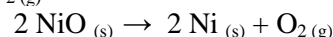
32. Calcolare la concentrazione (in % m/m) di una soluzione di acido acetico ottenuta mescolando 70,0 g di una soluzione di acido al 4,0% (m/m) con 55,0 g di una al 11,0% (m/m)

- A) 8,3%
 B) 9,4%
 C) 7,1%
 D) 6,7%

33. In un'industria ci sono quattro impianti frigoriferi che utilizzano ammoniaca come fluido refrigerante. Poiché il gas si disperde nell'ambiente di lavoro, indicare quale impianto presenta l'aria con la più alta concentrazione di NH_3 ?

- A) 1° impianto: 15 mg/dm^3
 B) 2° impianto: 30 mg/L
 C) 3° impianto: 500 mg/m^3
 D) 4° impianto: 35 $\mu g/cm^3$

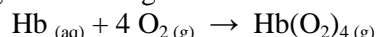
34. Quando 17,0 g di un minerale contenente NiO_(s) sono riscaldati a 1500 K, si producono 0,480 g di $O_{2(g)}$ secondo la reazione:



Calcolare la percentuale (m/m) di NiO nel minerale.

- A) 25,9%
 B) 13,2%
 C) 32,5%
 D) 20,6%

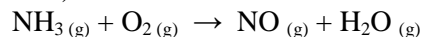
35. L'emoglobina (Hb) nel sangue trasporta ossigeno grazie alla seguente reazione:



Se la concentrazione di Hb nel sangue è 150 g/L, quante moli di ossigeno sono trasportate da 6 litri di sangue? La massa molare di Hb è 64500 g mol^{-1} .

- A) 0,056 mol
 B) 0,096 mol
 C) 0,023 mol
 D) 0,041 mol

36. Calcolare le moli di ossigeno necessarie a bruciare 2,0 mol di ammoniaca, secondo la reazione (da bilanciare):



- A) 3,3 mol
 B) 2,0 mol
 C) 1,1 mol
 D) 2,5 mol

37. Calcolare la densità (in g/L) di una miscela gassosa al 28,5% (v/v) di $H_{2(g)}$ e al 71,5% (v/v) di $CH_{4(g)}$ se a 351,0 K ha una pressione totale di $5,68 \cdot 10^5$ Pa.

- A) 3,78 g/L
 B) 4,01 g/L
 C) 2,35 g/L
 D) 1,77 g/L

38. In un capannone industriale che misura 25,0 m x 30,0 m x 6,0 m viene completamente svuotato un serbatoio di 40,0 L contenente metano alla pressione di $35,0 \cdot 10^5$ Pa. Se la temperatura ambiente è di 18,0 °C calcolare quale sarà la concentrazione di metano in g/m^3 nell'aria del capannone.

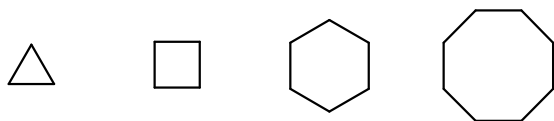
- A) $0,206 \text{ g/m}^3$
 B) $0,714 \text{ g/m}^3$
 C) $0,359 \text{ g/m}^3$
 D) $0,647 \text{ g/m}^3$

39. $0,650 \text{ m}^3$ di una miscela gassosa costituita da $\text{Ne}_{(g)}$ e $\text{Ar}_{(g)}$ pesano 9,50 kg, alla temperatura di 303,0 K e alla pressione $10,6 \cdot 10^5$ Pa.

Calcolare la % (v/v) dei singoli componenti.

- A) 12,7% $\text{Ne}_{(g)}$, 87,3% $\text{Ar}_{(g)}$
 B) 42,1% $\text{Ne}_{(g)}$, 57,9% $\text{Ar}_{(g)}$
 C) 33,5% $\text{Ne}_{(g)}$, 66,5% $\text{Ar}_{(g)}$
 D) 26,2% $\text{Ne}_{(g)}$, 73,8% $\text{Ar}_{(g)}$

40. Per valutare la stabilità dei cicloalcani si usa la reazione di combustione, in cui essi reagiscono con l'ossigeno per formare biossido di carbonio e acqua secondo una reazione esotermica. Tenendo conto del calore di combustione ($-\Delta H$ in kcal mol^{-1}), indicare l'ordine di stabilità decrescente dei seguenti cicloalcani:



ciclopropano $-\Delta H = 468,7$ ciclobutano $-\Delta H = 614,3$ cicloesano $-\Delta H = 882,1$ cicloottano $-\Delta H = 1186,0$

- A) ciclopropano, ciclobutano, cicloesano, cicloottano
 B) cicloottano, cicloesano, ciclobutano, ciclopropano
 C) cicloesano, cicloottano, ciclobutano, ciclopropano
 D) ciclopropano, ciclobutano, cicloottano, cicloesano

Seguono gli ultimi 20 questi della sola classe A

41. Tra le seguenti formule di specie anioniche, indicare quella ERRATA:

- A) anione nitrato: NO_3^-
 B) anione ipiodido: IO^-
 C) anione carbonato: CO_3^{2-}
 D) anione fosfato: PO_4^{2-}

42. Uno studente sta pesando un volume noto di una soluzione. Quale informazione può ricavare?

- A) la viscosità della soluzione
 B) la concentrazione della una soluzione
 C) la densità della soluzione
 D) nessuna delle tre

43. Indicare la formula bruta del clorato di magnesio.

- A) MgCl_2
 B) $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$
 C) $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$
 D) $\text{Mg}(\text{ClO}_2)_2$

44. Indicare il numero di ossidazione del cloro in Cl_2O .

- A) -1
 B) 0
 C) +1
 D) +2

45. Indicare la corretta definizione di molalità:

- A) la molalità indica il rapporto tra la massa di soluto, espressa in grammi, e la massa di solvente, espressa in chilogrammi; l'unità di misura si indica con m.
 B) la molalità indica il rapporto tra le moli di soluto e la massa di solvente, espressa in chilogrammi; l'unità di misura si indica con m.
 C) la molalità indica il rapporto tra la massa di soluto, espressa in grammi, e il volume di solvente, espresso in litri; l'unità di misura si indica con m.
 D) la molalità indica il rapporto tra le moli di soluto e il volume di solvente, espresso in litri; l'unità di misura si indica con M.

46. Indicare la quantità di sostanza costituita dal maggior numero di atomi.

- A) 90,0 g di stagno
 B) 120 g di silicio
 C) 200 g di uranio
 D) 60 g di rame

47. I membri dell'astronave Enterprise, proveniente dal pianeta Terra, stanno sondando un nuovo mondo, la cui temperatura è compresa tra 273 e 300 K, per verificarne l'abitabilità. Ad un certo punto trovano un lago che, analizzato, risulta essere composto da anidride carbonica liquida. Giungono alla

conclusione che il pianeta non è abitabile. Perché?

- A) le temperature sono troppo basse
- B) le temperature sono troppo alte
- C) la pressione è troppo bassa
- D) la pressione è troppo alta

48. La frazione molare indica:

- A) il rapporto tra le moli di un componente di una miscela e la somma delle moli di tutti i componenti della miscela.
- B) il rapporto tra le moli di un componente di una miscela e la somma delle moli di tutti gli altri componenti della miscela.
- C) il rapporto tra la massa di un componente di una miscela e la somma delle masse di tutti i componenti della miscela.
- D) il rapporto tra la massa di un componente di una miscela e la somma delle masse di tutti gli altri componenti della miscela.

49. Secondo la teoria VSEPR, l'anidride solforosa SO_2 ha geometria:

- A) planare
- B) angolata
- C) piramidale
- D) a cavalletto

50. Indicare la formula bruta del composto ionico formato da bario e zolfo:

- A) BaS_2
- B) BaS
- C) Ba_2S
- D) Ba_3S_2

51. Gli atomi di C, F, e Li hanno affinità elettronica AE diversa. Indicare la relazione tra i diversi valori

- A) $\text{AE}(\text{Li}) > \text{AE}(\text{C}) > \text{AE}(\text{F})$
- B) $\text{AE}(\text{F}) > \text{AE}(\text{C}) > \text{AE}(\text{Li})$
- C) $\text{AE}(\text{C}) = \text{AE}(\text{F}) > \text{AE}(\text{Li})$
- D) $\text{AE}(\text{F}) > \text{AE}(\text{Li}) > \text{AE}(\text{C})$

52. Quale di questi metalli allo stato elementare può essere fuso stringendolo per alcuni minuti nel palmo di una mano?

- A) gallio
- B) platino
- C) oro
- D) iodio

53. Indicare le formule dei composti ionici che si formano quando l'anione carbonato si lega con i cationi Na^+ , Ca^{2+} e Fe^{3+} .

- A) NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_3$
- B) Na_2HCO_3 , CaHCO_3 , $\text{Fe}_2(\text{HCO}_3)_3$
- C) NaCO_3 , $\text{Ca}(\text{CO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{CO}_3)_3$
- D) Na_2CO_3 , CaCO_3 , $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$

54. Ferro, cobalto, e oro sono:

- A) metalli alcalini
- B) metalli alcalino terrosi
- C) metalli di transizione
- D) alogeni

55. Nella sostanza KBr è presente:

- A) un legame covalente polare
- B) un legame a idrogeno
- C) un legame ionico
- D) un legame doppio

56. Il metano contenuto in recipiente di $0,80 \text{ m}^3$ a 35°C esercita una pressione di $2,0 \cdot 10^7 \text{ Pa}$. Quanti kg di metano contiene il recipiente?

- A) 50 kg
- B) 100 kg
- C) 25 kg
- D) 125 kg

57. Un sistema chiuso:

- A) può scambiare sia materia sia energia con l'ambiente circostante
- B) non può scambiare né materia né energia con l'ambiente circostante
- C) può scambiare materia ma non energia con l'ambiente circostante
- D) può scambiare energia ma non materia con l'ambiente circostante

58. Indicare quanti grammi di carbonio si possono ottenere da 37,0 g di colesterolo ($\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$)

- A) 52,7 g
- B) 61,8 g
- C) 49,7 g
- D) 31,0 g

59. Analizzando una partita di vongole, si è trovato un contenuto medio di Cd nei molluschi pari a 0,238 mg/Kg. Mangiando 150,0 g di mollusco 2 volte al mese, dopo quanti mesi un individuo ha ingerito 1,00 mg di Cd?

- A) 14,0 mesi
- B) 24,5 mesi
- C) 10,2 mesi
- D) 18,0 mesi

60. Calcolare quanti grammi di $\text{NaNO}_3(s)$ occorre aggiungere a 65,0 g di una soluzione al 17,0% (m/m) per ottenere una soluzione al 31,0% di NaNO_3 .

- A) 27,3 g
- B) 44,1 g
- C) 13,2 g
- D) 37,5 g

Qui riprendono gli ultimi 20 quesiti della classe B

41. Sciogliendo 120 g di un composto incognito non volatile in 4 kg di acqua si ottiene una soluzione che, raffreddando, comincia a congelare a $-0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Qual è la massa molare del composto? La costante crioscopica dell'acqua è $1,86\text{ K kg mol}^{-1}$.

- A) 220 g mol^{-1}
 B) 260 g mol^{-1}
 C) 280 g mol^{-1}
 D) 300 g mol^{-1}

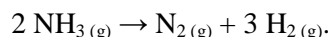
42. Un sistema si espande da $1,00$ a $1,50\text{ m}^3$ contro una pressione costante pari a 100 kPa . Quanto calore deve scambiare con l'ambiente affinché la sua temperatura rimanga costante?

- A) 50 cal
 B) -50 cal
 C) -50 kJ
 D) 50 kJ

43. A $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ la costante cinetica di una data reazione del primo ordine, è $8,0 \cdot 10^{-3}\text{ s}^{-1}$. Sapendo che l'energia di attivazione è 32 kJ mol^{-1} , calcolare il valore della costante cinetica a $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- A) $1,8 \cdot 10^{-2}\text{ s}^{-1}$
 B) $8,0 \cdot 10^{-3}\text{ s}^{-1}$
 C) $8,0 \cdot 10^{-2}\text{ s}^{-1}$
 D) $1,3 \cdot 10^{-2}\text{ s}^{-1}$

44. Se x è la velocità con cui si consuma l'ammoniaca nel corso della reazione



qual è la velocità con cui si produce idrogeno?

- A) $\frac{3}{2}x$
 B) x
 C) $2x$
 D) $\frac{2}{3}x$

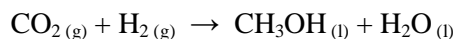
45. Il ΔH° della seguente reazione è positivo



Come si può spostare l'equilibrio verso la formazione dei prodotti?

- A) non si può influire sull'equilibrio termodinamico di una reazione
 B) aumentando la temperatura e/o diminuendo la pressione
 C) diminuendo la temperatura
 D) aggiungendo un catalizzatore

46. L'anidride carbonica prodotta dall'attività umana è la causa principale dell'effetto serra. Chimici di tutto il mondo stanno cercando metodi che ne diminuiscano il contenuto nell'atmosfera. Uno di questi è utilizzare tale gas per produrre metanolo (CH_3OH) tramite la reazione, catalizzata, (da bilanciare):



Indicare quanti litri di CO_2 (considerata ideale e in condizioni standard STP: $T = 273,15\text{ K}$, $P = 101,3\text{ kPa}$) si consumano per ogni tonnellata ($1,00 \cdot 10^3\text{ kg}$) di metanolo prodotto.

- A) $7 \cdot 10^3\text{ L}$
 B) $70 \cdot 10^3\text{ L}$
 C) $700 \cdot 10^3\text{ L}$
 D) $7000 \cdot 10^3\text{ L}$

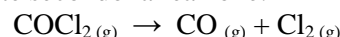
47. Nella struttura di Lewis dello ione BF_4^- qual è la carica formale sul boro?

- A) -2
 B) -1
 C) 0
 D) $+1$

48. Indicare, sulla base della teoria VSEPR, la coppia che presenta la stessa geometria:

- A) H_2O e CO_2
 B) CO_2 e CH_3^-
 C) H_2O e Cl_2O
 D) CH_3^- e Cl_2O

49. A 728 K il fosgene (COCl_2) si decompone termicamente secondo la reazione:



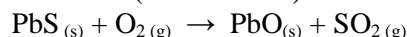
Se in un recipiente chiuso di $1,000\text{ L}$ vengono introdotti $2,451\text{ g}$ di fosgene, la sua pressione parziale ad equilibrio raggiunto è il $50,0\%$ della pressione totale. Calcolare la costante di equilibrio (K_p). Considerare i gas ideali ed esprimere le pressioni in kPa.

- A) $25,0$
 B) $12,5$
 C) $0,242$
 D) $0,125$

50. $52,42\text{ g}$ di un carbonato di formula X_2CO_3 sono trasformati quantitativamente in $101,78\text{ g}$ del corrispondente bromuro. Di quale carbonato si tratta?

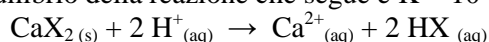
- A) Li_2CO_3
 B) Na_2CO_3
 C) K_2CO_3
 D) Rb_2CO_3

51. Quanti grammi di PbO e di SO_2 si possono ottenere facendo reagire 478 g di PbS e 192 g di O_2 secondo la reazione (da bilanciare).



- A) 1328 g di PbO e 384 g di SO_2
 B) 669 g di PbO e 192 g di SO_2
 C) 446 g di PbO e 223 g di SO_2
 D) 446 g di PbO e 128 g di SO_2

52. L'anione X^- di un acido debole HX forma un composto poco solubile con il calcio, $CaX_2(s)$, con costante di solubilità pari a $10^{-10,4}$. Calcolare la costante di ionizzazione di HX sapendo che la costante di equilibrio della reazione che segue è $K = 10^{-4,0}$.



- A) $10^{-3,2}$
 B) $10^{-4,6}$
 C) $10^{-7,1}$
 D) $10^{-8,3}$

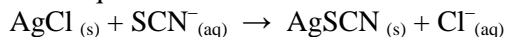
53. 25,00 mL di una soluzione acquosa di acido formico 0,0500 M ($HCOOH$, $K_a = 1,8 \cdot 10^{-4}$) sono titolati con una soluzione acquosa di $NaOH$ 0,0200 M. Calcolare il pH al punto di equivalenza.

- A) 7,95
 B) 6,32
 C) 10,21
 D) 9,73

54. Immergendo una barretta di $Fe(s)$ in una soluzione acquosa 0,100 M in $PbCl_2$, 0,100 M in $MnCl_2$, 0,100 M in $MgCl_2$ e 0,00100 M in HCl , che cosa si osserva?

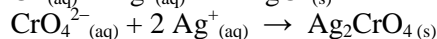
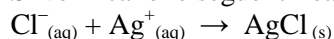
- A) si deposita $Mn(s)$
 B) non si osserva nulla
 C) si deposita $Mg(s)$
 D) si deposita $Pb(s)$

55. Conoscendo le costanti di solubilità di $AgCl$ ($1,8 \cdot 10^{-10}$) e $AgSCN$ ($1,0 \cdot 10^{-12}$), calcolare la costante di equilibrio della reazione:

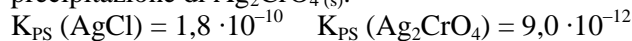


- A) 871
 B) 180
 C) 288
 D) 543

56. Ad una soluzione acquosa 0,010 M in Na_2CrO_4 e 0,020 M in $NaCl$ si aggiunge lentamente $AgNO_3(s)$. Si verificano le seguenti reazioni:

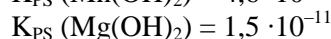
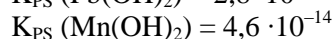
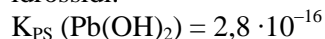


Calcolare la concentrazione di Cl^- quando inizia la precipitazione di $Ag_2CrO_4(s)$.



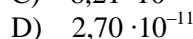
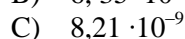
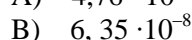
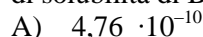
- A) $2,9 \cdot 10^{-7}$ M
 B) $2,7 \cdot 10^{-5}$ M
 C) $6,0 \cdot 10^{-6}$ M
 D) $4,2 \cdot 10^{-8}$ M

57. Una soluzione contenente lo ione Pb^{2+} in concentrazione 0,0010 M; lo ione Mn^{2+} in concentrazione 0,50 M e lo ione Mg^{2+} in concentrazione 0,050 M viene alcalinizzata gradualmente per aggiunta di $NaOH(s)$. Indicare l'ordine di precipitazione dei metalli sotto forma di idrossidi.

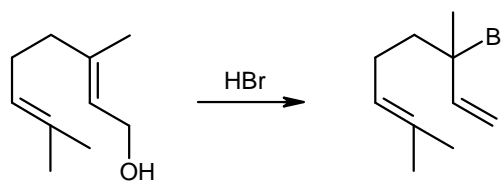


- A) Pb, Mg, Mn
 B) Mg, Pb, Mn
 C) Pb, Mn, Mg
 D) Mn, Pb, Mg

58. Una soluzione satura di $BiI_3(s)$ contiene 589,7 mg di sale in 1,00 L di acqua. Calcolare la costante di solubilità di BiI_3 .



59. Per trattamento con HBr il geraniolo produce il bromuro mostrato qui sotto. Qual è la sequenza di eventi più plausibile per spiegare la formazione di tale prodotto?



- A) protonazione del gruppo OH , eliminazione di H_2O , stabilizzazione del carbocatione formato e addizione dell'anione bromuro.
 B) addizione di HBr al doppio legame, protonazione del gruppo OH ed eliminazione di H_2O .
 C) deprotonazione del gruppo OH , formazione di un intermedio ciclico a 4 termini, attacco dell'anione bromuro con eliminazione di H_2O .
 D) protonazione del gruppo OH , eliminazione di H_2O con formazione di un diene coniugato, addizione di HBr .

60. Disporre in ordine di basicità crescente i seguenti anioni: cloruro, acetiluro, etossido, metiluro.

- A) cloruro, acetiluro, metiluro, etossido
 B) cloruro, etossido, acetiluro, metiluro
 C) metiluro, acetiluro, etossido, cloruro
 D) etossido, cloruro, acetiluro, metiluro