

## Giochi della Chimica 2018

### Fase nazionale – Classi A e B

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

**1.** Indicare quale, tra i seguenti, è il composto di coordinazione:

- A)  $\text{TiO}_2$
- B)  $\text{XeF}_2$
- C)  $\text{Ni}(\text{CO})_4$
- D)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

**2.** In una scatola sono conservati 100 gessetti che pesano in totale 1,00 kg. Assumendo che il gessetto sia costituito interamente da solfato di calcio diidrato, calcolare il numero di atomi di ossigeno contenuti in un gessetto:

- A)  $2,07 \cdot 10^{23}$
- B)  $6,02 \cdot 10^{23}$
- C)  $1,38 \cdot 10^{23}$
- D)  $3,46 \cdot 10^{22}$

**3.** Lo ione  $\text{Fe}^{2+}$  è isoelettronico con:

- A)  $\text{Mn}^{2+}$
- B)  $\text{Co}^{3+}$
- C)  $\text{Ni}^{2+}$
- D)  $\text{Cu}^{2+}$

**4.** Lasciando una soluzione acquosa di  $\text{NaOH}$  esposta all'aria, dopo qualche tempo la concentrazione dell'idrossido di sodio diminuisce. Come si può spiegare questo fenomeno?

- A) l'idrossido di sodio reagisce con l'acqua
- B) l'idrossido di sodio evapora
- C) evapora l'acqua cambiando la concentrazione della base
- D) l'idrossido di sodio reagisce con l'anidride carbonica sciolta in acqua

**5.** Indicare il tipo di interazione principale che si instaura tra  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{D}_2\text{O}$ .

- A) legame a idrogeno
- B) dipolo permanente–dipolo indotto
- C) carica–carica
- D) nessuna delle precedenti

**6.** Quanto piombo si deve pesare per avere sulla bilancia un numero di atomi uguale a quello che costituisce 5,00 kg di ferro?

- A) 1,85 g
- B) 18,5 g
- C) 1,85 kg
- D) 18,5 kg

**7.** Porre i seguenti elementi in ordine di elettronegatività decrescente:

- A)  $\text{Cl} > \text{Si} > \text{S} > \text{P}$
- B)  $\text{Cl} > \text{P} > \text{Si} > \text{S}$
- C)  $\text{Cl} > \text{S} > \text{P} > \text{Si}$
- D)  $\text{Cl} > \text{S} > \text{Si} > \text{P}$

**8.** Indicare l'affermazione ERRATA:

- A) il legame singolo  $\text{Si-Cl}$  è più polare del legame singolo  $\text{P-Cl}$
- B) il legame singolo  $\text{C-S}$  è meno polare del legame singolo  $\text{S-O}$
- C) il legame singolo  $\text{Si-O}$  è più polare del legame singolo  $\text{P-O}$
- D) il legame singolo  $\text{Si-O}$  è meno polare del legame singolo  $\text{P-O}$

**9.** Indicare la molecola che non presenta legami doppi, secondo la teoria VSEPR:

- A)  $\text{SO}_2$
- B)  $\text{B}_2\text{O}_3$
- C)  $\text{Cl}_2\text{O}$
- D)  $\text{CO}_2$

**10.** In Texas è stato rinvenuto un meteorite di forma approssimativamente sferica, di raggio 0,300 m e densità  $4500 \text{ kg/m}^3$ . Esso è costituito da ferro e nichel ed il primo è presente al 35% in massa. Calcolare la quantità in moli di nichel presente nel campione.

- A) 5,63 mol
- B)  $5,63 \cdot 10^3$  mol
- C) 3,03 mol
- D)  $3,03 \cdot 10^3$  mol

**11.** Indicare la configurazione elettronica dello ione  $\text{S}^{2-}$

- A)  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^8$
- B)  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$
- C)  $[\text{Ne}] 3s^1 3p^6$
- D)  $[\text{Ar}]$

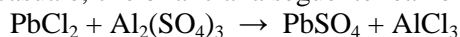
**12.** La formula di Lewis di  $\text{H}_2\text{SO}_3$ :

- A) ha tre legami doppi
- B) ha un legame zolfo-idrogeno
- C) ha un legame triplo
- D) ha un solo legame doppio tra ossigeno e zolfo

**13.** Indicare quale coppia di molecole ha la stessa geometria molecolare, secondo la teoria VSEPR:

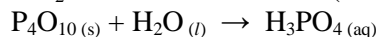
- A)  $\text{BeCl}_2$   $\text{H}_2\text{O}$
- B)  $\text{BeCl}_2$   $\text{XeF}_2$
- C)  $\text{BeCl}_2$   $\text{SO}_2$
- D)  $\text{BeCl}_2$   $\text{NO}_2$

14. Indicare il gruppo di coefficienti, riportati in ordine casuale, che bilancia la seguente reazione:



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

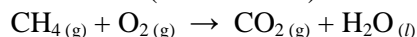
15. In un becher si mettono a reagire 2,50 g di  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  con 2,50 g di  $\text{H}_2\text{O}$  secondo la reazione (da bilanciare):



Calcolare quanti grammi di  $\text{H}_3\text{PO}_4$  si formano e quanti grammi del reagente in eccesso rimangono inalterati alla fine della reazione.

- A)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ : 3,45 g; reagente in eccesso: 1,55 g  
 B)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ : 8,82 g; reagente in eccesso: 2,08 g  
 C)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ : 3,92 g; reagente in eccesso: 2,34 g  
 D)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ : 13,62 g; reagente in eccesso: 2,08 g

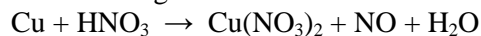
16. Data la reazione (da bilanciare):



calcolare il volume di ossigeno necessario per la combustione di  $5,0 \text{ dm}^3$  di  $\text{CH}_4$ . I volumi siano misurati alla temperatura di  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  e alla pressione di 101 kPa.

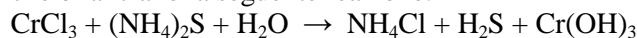
- A)  $2,5 \text{ dm}^3$   
 B)  $5,0 \text{ dm}^3$   
 C)  $7,5 \text{ dm}^3$   
 D)  $10 \text{ dm}^3$

17. Indicare, nell'ordine, i coefficienti stechiometrici che bilanciano la seguente reazione:



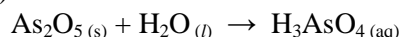
- A) 3, 4, 3, 1, 2  
 B) 3, 8, 3, 2, 4  
 C) 3, 8, 3, 1, 4  
 D) 3, 8, 3, 2, 8

18. Indicare i coefficienti, posti in ordine casuale, che bilanciano la seguente reazione:



- A) 1, 1, 2, 2, 3, 3  
 B) 1, 2, 3, 3, 6, 6  
 C) 2, 2, 3, 3, 6, 6  
 D) 1, 2, 3, 4, 6, 6

19. Calcolare la quantità di  $\text{H}_2\text{O}$  necessaria per consumare 0,460 g di  $\text{As}_2\text{O}_5$  secondo la reazione (da bilanciare):



- A) 0,0360 g  
 B) 0,108 g  
 C) 0,144 g  
 D) 0,460 g

20. Indicare, secondo la teoria VSEPR, la geometria molecolare di  $\text{SbCl}_5$

- A) tetraedrica  
 B) piramidale quadrata  
 C) bipyramidale trigonale  
 D) ottaedrica

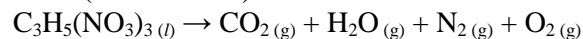
21. Un camino industriale emette fumi nei quali la concentrazione di  $\text{NO}_{(g)}$  è pari a  $25 \mu\text{g m}^{-3}$ , misurata a  $298,15 \text{ K}$  e  $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , con una portata di  $120 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$  (misurata nelle stesse condizioni). Calcolare i milligrammi di  $\text{NO}$  emessi in 24 ore.

- A) 72 mg  
 B) 45 mg  
 C) 98 mg  
 D) 24 mg

22. Calcolare la % (m/m) di  $\text{NaOH}$  in una sua soluzione acquosa 4 M la cui densità è  $1,15 \text{ g/mL}$ .

- A) 10,4%  
 B) 22,7%  
 C) 18,1%  
 D) 13,9%

23. La nitroglicerina si decompone secondo la reazione (da bilanciare):



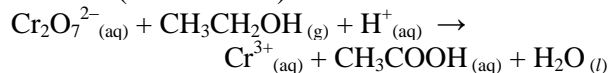
Quante moli di  $\text{N}_2_{(g)}$  si ottengono decomponendo 2 mol di nitroglicerina?

- A) 2 mol  
 B) 3 mol  
 C) 4 mol  
 D) 6 mol

24. Quale volume di acqua occorre aggiungere a 150 mL di una soluzione di  $\text{NaCl}$  0,10 M affinché la concentrazione finale del sale sia 0,030 M (considerare i volumi additivi).

- A) 185 mL  
 B) 350 mL  
 C) 224 mL  
 D) 188 mL

25. L'etilometro misura la concentrazione di alcol etilico presente nell'aria espirata. Si utilizza la reazione (da bilanciare):



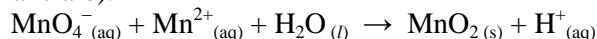
Calcolare quante moli di alcol reagiscono con 1,0 mol di dicromato di potassio.

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

**26.** Nell'oceano sono presenti le seguenti concentrazioni di ioni:  $[Ca^{2+}] = 10^{-2,0}$  M,  $[F^-] = 3,4 \cdot 10^{-5,0}$  M,  $[SO_4^{2-}] = 10^{-1,5}$  M. Quali solidi possono essere presenti come precipitati nei sedimenti dell'oceano?

- A)  $CaF_2$  (s)  
 B)  $CaSO_4$  (s)  
 C) nessun solido  
 D)  $CaF_2$  (s) e  $CaSO_4$  (s)

**27.** Calcolare le moli di  $MnO_2$  (s) che si ottengono mettendo a reagire 2 mol di  $KMnO_4$  (aq) con una quantità di  $Mn^{2+}$  (aq) in eccesso, secondo la reazione (da bilanciare):

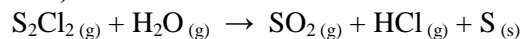


- A) 6 mol  
 B) 8 mol  
 C) 4 mol  
 D) 5 mol

**28.** La densità di un gas  $Y_2$  è 1,64 g/L. Nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione, la densità di  $O_2$  (g) è 1,45 g/L. Calcolare il peso molecolare del gas  $Y_2$ .

- A) 58,4 u  
 B) 65,1 u  
 C) 36,2 u  
 D) 24,9 u

**29.** Calcolare le moli di  $SO_2$  (g) che si ottengono quando si mettono a reagire 0,5 mol di  $S_2Cl_2$  (g) con un eccesso di vapor d'acqua, secondo la reazione (da bilanciare):



- A) 1,24 mol  
 B) 0,37 mol  
 C) 0,25 mol  
 D) 0,78 mol

**30.** In quale dei seguenti sistemi, il solido  $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$  (s) mostra la solubilità più alta?

- A) acqua  
 B) soluzione 0,05 M di  $Na_2SO_4$   
 C) soluzione 0,05 M di  $CaCl_2$   
 D) soluzione 0,01 M di  $Na_2SO_4$

**31.** A 1,00 L di soluzione contenente  $MgCl_2$  e  $FeCl_3$ , entrambi in concentrazione 0,025 M, viene aggiunta goccia a goccia una soluzione di  $NaOH$  0,010 M. Calcolare la concentrazione di  $Fe^{3+}$  in soluzione quando inizia la precipitazione di  $Mg(OH)_2$  (s)

- A)  $7,5 \cdot 10^{-20}$  M  
 B)  $4,3 \cdot 10^{-24}$  M  
 C)  $1,8 \cdot 10^{-16}$  M  
 D)  $9,3 \cdot 10^{-18}$  M

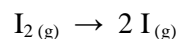
**32.** In un recipiente di 2,00 L sono inserite 3 mol di  $NH_3$  (g). A 723 K si stabilisce l'equilibrio (da bilanciare):



La pressione nel recipiente, ad equilibrio raggiunto, diventa  $1,41 \cdot 10^7$  Pa. Calcolare la costante  $K_c$  (espressa in molarità) alla temperatura di 723 K.

- A) 6,5  
 B) 8,9  
 C) 1,9  
 D) 3,2

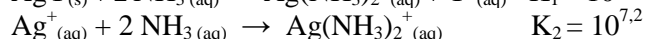
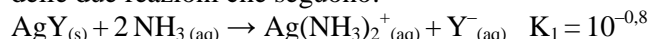
**33.** A 1170 K e  $1,01 \cdot 10^5$  Pa, lo iodio gassoso  $I_2$  (g) è parzialmente dissociato secondo la reazione:



Sapendo che all'equilibrio la pressione parziale di  $I$  (g) monoatomico è  $0,21 \cdot 10^5$  Pa, calcolare il grado di dissociazione di  $I_2$  (g) a 1170 K.

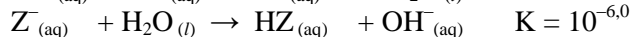
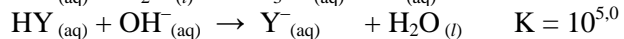
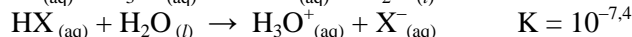
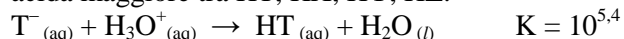
- A) 41%  
 B) 12%  
 C) 32%  
 D) 27%

**34.** Determinare il prodotto di solubilità di un composto  $AgY$  (s), conoscendo le costanti di equilibrio delle due reazioni che seguono:



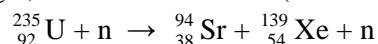
- A)  $10^{-10,2}$   
 B)  $10^{-8,0}$   
 C)  $10^{-6,4}$   
 D)  $10^{-14,7}$

**35.** Stabilire quale acido debole presenta la costante acida maggiore tra HT, HX, HY, HZ:



- A) HX  
 B) HZ  
 C) HY  
 D) HT

**36.** La fissione dell'uranio avviene con neutroni di bassa energia, secondo la reazione (da bilanciare):



Per ogni neutrone assorbito dall'uranio, quanti neutroni si formano?

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

**37.** In un contenitore rigido è inizialmente contenuta una miscela dei gas A e B.

I gas reagiscono secondo la reazione:



Assumendo che i gas siano ideali, cosa si può fare per mantenere la pressione finale uguale a quella iniziale?

- A) immettere un gas inerte nel contenitore
- B) inserire un catalizzatore
- C) diminuire la temperatura
- D) nessuna delle risposte precedenti

**38.** A 4 mol d'acqua alla temperatura di 25 °C viene fornito calore per 5,10 kJ. Calcolare la temperatura del sistema quando avrà raggiunto l'equilibrio termico. Si trascuri il contributo delle dispersioni e della capacità termica del contenitore. La capacità termica specifica dell'acqua è 4,184 J K<sup>-1</sup> g<sup>-1</sup>.

- A) circa 345 K
- B) circa 315 K
- C) circa 335 K
- D) circa 325 K

**39.** Il cloruro di berillio ha una geometria (posizione media relativa degli atomi)

- A) lineare
- B) angolare, con angolo di legame pari a circa 120°
- C) angolare, con angolo di legame pari a circa 109°
- D) angolare, con angolo di legame pari a circa 90°

**40.** Quanti sono gli isomeri costituzionali che hanno formula molecolare C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6

#### Qui continuano i quesiti 41-60 della classe A

**41.** Indicare la formula bruta dell'idrogenosolfato di magnesio.

- A) Mg(HSO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- B) Mg<sub>2</sub>HSO<sub>3</sub>
- C) MgHSO<sub>3</sub>
- D) Mg(HSO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>

**42.** Indicare gli elementi in ordine crescente di raggio atomico:

- A) Cs, K, Cl, F
- B) F, K, Cl, Cs
- C) F, Cl, Cs, K
- D) F, Cl, K, Cs

**43.** Calcolare il numero di atomi di idrogeno presenti in 50,0 g di ammonio solfato.

- A) 1,82 · 10<sup>23</sup> atomi
- B) 1,82 · 10<sup>24</sup> atomi
- C) 9,10 · 10<sup>23</sup> atomi
- D) 9,10 · 10<sup>24</sup> atomi

**44.** Indicare la formula bruta del fluoruro stannoso:

- A) SnF
- B) SnF<sub>2</sub>
- C) SnF<sub>3</sub>
- D) SnF<sub>4</sub>

**45.** Indicare l'affermazione ERRATA tra le seguenti:

- A) il raggio atomico in un gruppo aumenta andando dall'alto verso il basso
- B) il raggio atomico in un periodo diminuisce andando da sinistra verso destra
- C) il raggio ionico dei cationi isoelettronici in un periodo diminuisce da sinistra a destra
- D) il raggio ionico degli anioni isoelettronici in un periodo aumenta da sinistra a destra

**46.** Indicare la coppia nella quale entrambe le specie hanno la stessa configurazione elettronica:

- A) Cl<sup>-</sup>, N<sup>3-</sup>
- B) Cl<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>
- C) O<sup>2-</sup>, Al<sup>3+</sup>
- D) O<sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>

**47.** Indicare l'affermazione ERRATA tra le seguenti:

- A) lo stato di ossidazione dello iodio nell'acido periodico è maggiore di quello che ha nell'acido ipiodoso.
- B) lo stato di ossidazione del boro nell'acido borico è maggiore di quello del fosforo nell'acido fosforoso.
- C) lo stato di ossidazione dello zolfo nell'acido solforoso è uguale a quello del carbonio nell'acido carbonico.
- D) lo stato di ossidazione dello zolfo nel solfuro di calcio è uguale a quello dell'ossigeno nell'ossido di litio.

**48.** Indicare l'affermazione ERRATA tra le seguenti:

- A) gli idruri ionici sono composti binari formati da idrogeno e non metalli.
- B) generalmente i composti ionici hanno un punto di fusione più alto di quello dei composti covalenti.
- C) generalmente i composti covalenti sono più solubili di quelli ionici in solventi apolari.
- D) generalmente i composti ionici sono più solubili di quelli covalenti in acqua.

**49.** Indicare la formula bruta dell'acido ipofosforoso.

- A) H<sub>3</sub>PO<sub>2</sub>
- B) H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>
- C) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- D) H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

**50.** Quale specie non presenta legami covalenti.

- A) BCl<sub>3</sub>
- B) XeF<sub>2</sub>
- C) SbCl<sub>5</sub>
- D) SrO

- 51.** I fulmini promuovono la formazione di monossido di azoto nell'atmosfera. Un campione di questo gas viene raccolto in un volume di  $1,00 \text{ dm}^3$  misurato a STP ( $T = 273,15 \text{ K}$ ,  $P = 101,3 \text{ kPa}$ ). Quante moli e quanti grammi di monossido di azoto sono presenti nel campione?
- A)  $0,0446 \text{ mol}$ ;  $59,94 \text{ g}$   
 B)  $0,0223 \text{ mol}$ ;  $1,34 \text{ g}$   
 C)  $0,0446 \text{ mol}$ ;  $2,05 \text{ g}$   
 D) nessuna delle precedenti
- 52.** Indicare l'affermazione ERRATA tra le seguenti:
- A) i legami a idrogeno non si possono instaurare all'interno della stessa molecola  
 B) la presenza di legami a idrogeno può comportare un aumento dei punti di fusione  
 C) la presenza di legami a idrogeno può comportare un aumento dei punti di ebollizione  
 D) una molecola d'acqua può formare un massimo di quattro legami a idrogeno
- 53.** Indicare l'affermazione ERRATA tra le seguenti:
- A) i legami presenti in  $\text{CO}_2$  sono più polari di quello presente in  $\text{O}_2$   
 B) il legame presente in  $\text{HF}$  è più polare di quello presente in  $\text{HBr}$   
 C) il legame presente in  $\text{BrF}$  è più polare di quello presente in  $\text{ClF}$   
 D) il legame presente in  $\text{F}_2$  è più polare di quello presente in  $\text{Br}_2$
- 54.** Il dottor McCoy analizza un nuovo elemento scoperto sul pianeta Vogon IV. Tramite uno smaterializzatore analizza  $1,00 \text{ kg}$  di campione che scopre essere costituito da  $1,4989 \cdot 10^{24}$  atomi. Qual è il peso atomico del nuovo elemento?
- A)  $40 \text{ u}$   
 B)  $250 \text{ u}$   
 C)  $402 \text{ u}$   
 D) nessuno dei precedenti
- 55.** Il dottor McCoy scopre che il nuovo elemento ha una configurazione elettronica del tipo  $ns^2(n-1)d^6$ . A quale gruppo della tavola periodica appartiene tale elemento?
- A) ai metalli di transizione, nel gruppo 6  
 B) ai metalli di transizione, nel gruppo 8  
 C) ai gas nobili, nel gruppo 18  
 D) nessuno dei precedenti
- 56.** Quante moli di  $\text{NO}_{(g)}$  si ottengono dalla decomposizione di  $6,0 \text{ mol}$  di  $\text{HNO}_2$ , secondo la reazione (da bilanciare):
- $$\text{HNO}_{2(aq)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_{4(g)} + \text{NO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)}$$
- A)  $1,0 \text{ mol}$   
 B)  $1,5 \text{ mol}$   
 C)  $4,3 \text{ mol}$   
 D)  $3,0 \text{ mol}$

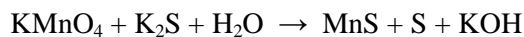
- 57.** Un carbone fossile contiene il  $2,2\%$  (m/m) di zolfo. Determinare il volume di  $\text{SO}_{2(g)}$  misurato a  $273,15 \text{ K}$  e  $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  che si forma dalla combustione di una tonnellata di carbone.
- A)  $22,7 \text{ m}^3$   
 B)  $10,5 \text{ m}^3$   
 C)  $15,4 \text{ m}^3$   
 D)  $34,8 \text{ m}^3$
- 58.** Calcolare la % m/m di  $\text{CsCl}$  in una sua soluzione  $1,0$  molale.
- A)  $32,7\%$   
 B)  $28,4\%$   
 C)  $19,3\%$   
 D)  $14,4\%$
- 59.** Qual è il volume di un recipiente che contiene  $5 \text{ kg}$  di idrogeno molecolare, se la pressione all'interno del recipiente è  $6,3 \cdot 10^6 \text{ Pa}$  e la temperatura è  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Supporre che il sistema gassoso sia ideale.
- A)  $50 \text{ dm}^3$   
 B)  $5 \text{ m}^3$   
 C)  $1 \text{ m}^3$   
 D)  $5 \text{ dm}^3$

- 60.** Un recipiente chiuso, con una parete scorrevole, immerso in un termostato a  $39 \text{ }^\circ\text{C}$ , contiene  $14 \text{ mol}$  di un gas ideale. Quale volume assume il recipiente se sulla parete è esercitata una pressione di  $3,0 \cdot 10^6 \text{ Pa}$ ?
- A)  $1,2 \text{ m}^3$   
 B)  $4 \text{ m}^3$   
 C)  $4 \text{ dm}^3$   
 D)  $12 \text{ dm}^3$

#### Qui continuano i quesiti 41-60 della classe B

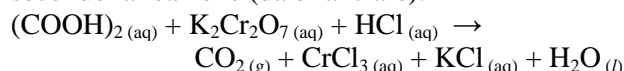
- 41.** Un giorno, il dottor McCoy ritrova nel suo laboratorio un vecchio campione, dalla cui etichetta sbiadita riesce solo a capire che si tratta di un cloruro di un metallo alcalino. Decide quindi di sciogliere in acqua il campione e di precipitare il cloruro sotto forma di sale di argento. Da  $0,500 \text{ g}$  di campione incognito ottiene  $0,961 \text{ g}$  di  $\text{AgCl}$ . Di quale sale si tratta?
- A)  $\text{LiCl}$   
 B)  $\text{NaCl}$   
 C)  $\text{KCl}$   
 D)  $\text{RbCl}$
- 42.** Indicare quale geometria ha lo ione  $\text{PCl}_4^+$  secondo la teoria VSEPR:
- A) a sella  
 B) tetraedrica  
 C) planare quadrata  
 D) nessuna delle precedenti

43. Indicare il gruppo di coefficienti, riportati in ordine casuale, che bilancia la seguente reazione di ossidoriduzione:



- A) 1, 1, 2, 2, 5, 5  
 B) 1, 2, 5, 7, 7, 8  
 C) 2, 2, 5, 7, 8, 8  
 D) 2, 2, 5, 7, 8, 16

44. Calcolare la quantità di HCl necessaria a consumare 0,270 g di acido ossalico  $(\text{COOH})_2$ , secondo la reazione (da bilanciare):



- A) 0,292 g  
 B) 0,109 g  
 C) 0,328 g  
 D) 0,766 g

45. Indicare, tra le seguenti molecole, quella NON planare, secondo la teoria VSEPR:

- A)  $\text{AlCl}_3$   
 B)  $\text{XeF}_4$   
 C)  $\text{H}_2\text{O}$   
 D) nessuna delle precedenti

46. Qual è la formula minima di un composto costituito dal 23,965% in peso di ossigeno e la restante parte da iodio?

- A)  $\text{I}_9\text{O}_4$   
 B)  $\text{I}_2\text{O}_5$   
 C) IO  
 D)  $\text{IO}_2$

47. Calcolare il pH di una soluzione ottenuta aggiungendo 4,0 g di NaOH (s) a 1,0 L di soluzione di HF 0,1 M (trascurare le variazioni di volume).

- A) 13,0  
 B) 9,8  
 C) 8,1  
 D) 7,5

48. Una compressa di Maalox (farmaco antiacido) contiene 200 mg di  $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s})$  e 200 mg di  $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$ . Quante compresse occorrono per neutralizzare 72,0 mL di una soluzione di HCl 0,5 M?

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

49. Un alogenuro di bario,  $\text{BaX}_2$ , contiene il 46,21% (m/m) di bario. Stabilire quale alogeno è X.

- A) cloro  
 B) bromo  
 C) fluoro  
 D) iodio

50. Un gas Y occupa il volume di un litro alla temperatura di 273,15 K e alla pressione di  $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . In queste condizioni il suo peso è 1,293g. A quale temperatura un litro dello stesso gas pesa 1,000 g, se la pressione è diventata  $0,917 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ?

- A) 365 K  
 B) 388 K  
 C) 321 K  
 D) 305K

51. Alla temperatura di 291,15 K e alla pressione di  $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , la solubilità (espressa come frazione molare) dell'ammoniaca in metanolo è 0,35. Calcolare la solubilità in % m/m.

- A) 34%  
 B) 17%  
 C) 13%  
 D) 22%

52. Determinare la percentuale (v/v) di  $\text{H}_2(\text{g})$  e di  $\text{Ar}(\text{g})$  in una miscela che presenta una densità di 1102  $\text{g/m}^3$  misurata alla temperatura di 303,15 K e alla pressione di  $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .

- A)  $\text{H}_2(\text{g})$ : 33%      $\text{Ar}(\text{g})$ : 67%  
 B)  $\text{H}_2(\text{g})$ : 61%      $\text{Ar}(\text{g})$ : 39%  
 C)  $\text{H}_2(\text{g})$ : 14%      $\text{Ar}(\text{g})$ : 86%  
 D)  $\text{H}_2(\text{g})$ : 38%      $\text{Ar}(\text{g})$ : 62%

53. Un ossido di uranio  $\text{U}_x\text{O}_y$  è costituito dal 89,9% di uranio. Determinare la formula minima del composto.

- A)  $\text{UO}_2$   
 B)  $\text{U}_3\text{O}_5$   
 C)  $\text{U}_2\text{O}_3$   
 D)  $\text{UO}_4$

54. Un recipiente chiuso e termostato a 375 K è occupato in parte da acqua liquida. Qual è la pressione nel recipiente misurabile con un manometro?

- A) maggiore di quella atmosferica  
 B) minore di quella atmosferica  
 C) uguale a quella atmosferica  
 D) non è possibile rispondere alla domanda in mancanza di dati aggiuntivi

55. Un sistema chiuso, in cui non avvengono reazioni chimiche, subisce una serie di processi reversibili che lo riportano allo stato iniziale. Il sistema ha svolto lavoro di 500 kJ sull'ambiente circostante. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A) dall'ambiente circostante è entrato nel sistema un calore maggiore di 500 kJ  
 B) dall'ambiente circostante è entrato nel sistema un calore minore di 500 kJ  
 C) dall'ambiente circostante è entrato nel sistema un calore uguale a 500 kJ  
 D) nessuna delle precedenti

**56.** In un sistema chiuso, costituito da un solo componente, le transizioni di fase avvengono:

- A) a temperatura e volume costanti
- B) a temperatura costante e pressione variabile
- C) a temperatura e pressione costanti
- D) a volume e pressione costanti

**57.** Una sostanza si decompone seguendo una cinetica del primo ordine, con un tempo di dimezzamento di 37 s. Quanto tempo è necessario per ridurre la concentrazione del reagente ad un quinto del suo valore iniziale?

- A) circa 96 s
- B) circa 66 s
- C) circa 56 s
- D) circa 86 s

**58.** In un reattore aperto avviene la combustione della grafite. Scegliere, tra le seguenti azioni, quella utile a spostare l'equilibrio verso la formazione dei prodotti.

- A) alimentare anidride carbonica
- B) diminuire la temperatura a pressione costante
- C) aggiungere un catalizzatore
- D) nessuna delle precedenti

**59.** La costante di equilibrio tra i conformeri equatoriale/assiale nel bromocicloesano è  $K_1 = 2,2$ , mentre nel clorocicloesano è  $K_2 = 2,4$ , sebbene il bromo sia un atomo più grande del cloro. Si deduce, quindi, che il cloro ha una preferenza maggiore per la posizione equatoriale rispetto al bromo.

Scegliere la spiegazione più plausibile tra le seguenti:

- A) la lunghezza del legame C-Br è maggiore di quella C-Cl, per cui, nella conformazione assiale, si ha una diminuzione della tensione sterica 1,3 diassiale per il bromo.
- B) il bromo stabilizza maggiormente il conformero assiale per un fenomeno di iperconiugazione
- C) il conformero equatoriale del clorocicloesano ha una maggiore simmetria del corrispondente bromoderivato
- D) il bromo stabilizza maggiormente il conformero assiale per un fenomeno di polarizzabilità

**60.** Predire quali sono gli stereoisomeri che si ottengono dalla reazione di addizione elettrofila di bromo al trans-3-esene.

- A) una miscela racemica degli enantiomeri treo del 3,4-dibromoesano
- B) la forma meso del 3,4-dibromoesano
- C) una coppia di diastereoisomeri
- D) tutti i possibili stereoisomeri

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato