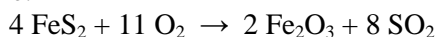


## Giochi della Chimica 2015

### Fase nazionale – Classi A e B

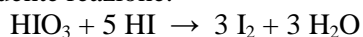
- 1.** Indicare a cosa corrisponde il prodotto  $N_A \cdot u$  nelle unità di misura del Sistema Internazionale:
- A)  $0,001 \text{ kg mol}^{-1}$   
 B)  $12 \text{ g mol}^{-1}$   
 C)  $1/0,001 \text{ kg mol}^{-1}$   
 D)  $1 \text{ kg mol}^{-1}$
- 2.** Individuare l'affermazione corretta:
- A) ci sono più atomi di carbonio in 1 g di diamante che in 1 g di grafite  
 B) ci sono meno atomi di carbonio in 1 g di diamante che in 1 g di grafite  
 C) ci sono più molecole in 1 g di  $\text{O}_3$  che in 1 g di  $\text{O}_2$   
 D) ci sono meno molecole in 1 g di  $\text{O}_3$  che in 1 g di  $\text{O}_2$
- 3.** Se un elettrone presenta i seguenti numeri quantici:  $n = 4$ ,  $l = 2$ ,  $m_l = -2$ ;  $m_s = -1/2$ , esso si trova:
- A) in un orbitale p del quarto livello  
 B) in un orbitale d del quarto livello  
 C) in un orbitale p del secondo livello  
 D) in un orbitale d del terzo livello
- 4.** Secondo il principio di esclusione di Pauli, un orbitale può contenere al massimo:
- A) due elettroni, purché di spin opposto  
 B) due elettroni, purché di spin parallelo  
 C) un elettrone con spin  $+1/2$   
 D) un elettrone con spin  $-1/2$
- 5.** Il catione monopositivo di un elemento del primo gruppo della tavola periodica ha una configurazione elettronica:
- A) analoga al gas nobile che precede tale elemento  
 B) analoga al gas nobile che segue tale elemento  
 C) analoga a un alogeno  
 D) analoga al metallo alcalino che lo precede
- 6.** Indicare tra K, Rb, Ca e Sr, l'atomo che ha minore energia di prima ionizzazione:
- A) Sr  
 B) Ca  
 C) Rb  
 D) K
- 7.** Se in una generica reazione:
- $$A + B \rightarrow C + D$$
- A è il reagente limitante, vuole dire che:
- A) la reazione è un equilibrio spostato a destra  
 B) il reagente B non si consumerà completamente  
 C) la reazione è un equilibrio spostato a sinistra  
 D) il reagente B si consumerà completamente
- 8.** Indicare l'affermazione ERRATA riguardante le reazioni redox:
- A) il numero di elettroni ceduti dalle specie che si ossidano deve essere uguale al numero di elettroni acquistati dalle specie che si riducono  
 B) la somma delle cariche a sinistra deve essere uguale alla somma delle cariche a destra  
 C) può accadere che una stessa specie si ossidi e si riduca  
 D) per ogni specie chimica coinvolta nell'ossidazione o nella riduzione, la variazione del numero di ossidazione deve essere un multiplo di due
- 9.** L'elio, il cui numero atomico è 2, ha due isotopi stabili,  ${}^4\text{He}$  e  ${}^3\text{He}$ :
- A) l'isotopo  ${}^4\text{He}$  ha più elettroni dell'isotopo  ${}^3\text{He}$   
 B) l'isotopo  ${}^4\text{He}$  ha più neutroni dell'isotopo  ${}^3\text{He}$   
 C) l'isotopo  ${}^4\text{He}$  ha più protoni dell'isotopo  ${}^3\text{He}$   
 D) nessuna delle tre precedenti
- 10.** Un metallo M forma con il cloro un composto di formula  $\text{MCl}_4$  nel quale la percentuale di Cl è 74,75% (m/m). Determinare la massa molare del metallo:
- A)  $189,7 \text{ g mol}^{-1}$   
 B)  $141,8 \text{ g mol}^{-1}$   
 C)  $47,90 \text{ g mol}^{-1}$   
 D)  $105,9 \text{ g mol}^{-1}$
- 11.** 3,03 g di un idrossido di formula  $\text{M}(\text{OH})_2$  subiscono, per decomposizione termica, una perdita in massa pari a 0,936 g secondo la reazione:
- $$\text{M}(\text{OH})_{2(s)} \rightarrow \text{MO}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}$$
- Indicare di quale idrossido si tratta.
- A)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$   
 B)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   
 C)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$   
 D)  $\text{Pb}(\text{OH})_2$
- 12.** Indicare, nell'ordine, i coefficienti che permettono di bilanciare la seguente reazione:
- $$\text{CuS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$$
- A) 3, 8, 3, 8, 4  
 B) 3, 8, 8, 8, 4  
 C) 8, 8, 3, 8, 4  
 D) 3, 8, 3, 3, 4
- 13.** Calcolare la quantità di  $\text{Hg}_{(l)}$  che si può ottenere facendo reagire 6,55 g di  $\text{FeCl}_2$  con un eccesso di  $\text{HgCl}_2$ , sapendo che la reazione (da bilanciare)
- $$\text{HgCl}_2 + \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Hg}_{(l)} + \text{FeCl}_3$$
- procede con una resa dell'80,0%.
- A) 6,48 g  
 B) 5,19 g  
 C) 4,14 g  
 D) 3,11 g

14. Indicare la quantità di  $\text{SO}_2$  che si ottiene mettendo a reagire 2,0 moli di  $\text{FeS}_2$  con 6,0 moli di  $\text{O}_2$ , secondo la reazione:



- A) 6,0 mol
- B) 12,0 mol
- C) 8,0 mol
- D) 4,0 mol

15. La seguente reazione:



- A) prevede che, in qualsiasi caso, da sei molecole complessive di reagenti si ottengano sei molecole di prodotti
- B) è una reazione di proporzione
- C) è una reazione acido-base
- D) è una reazione di dismutazione

16. In uno stesso periodo della tavola periodica:

- A) gli elementi del VII gruppo hanno elettronegatività minore
- B) gli elementi del I gruppo hanno energia di prima ionizzazione maggiore
- C) gli elementi del I gruppo hanno elettronegatività maggiore
- D) gli elementi del I gruppo hanno energia di prima ionizzazione minore

17. Indicare, l'affermazione ERRATA:

- A) l'elio risulta poco reattivo e si trova sotto forma di molecola monoatomica
- B) come tutti gli elementi del gruppo 18, l'elio presenta doppietto (ottetto) di valenza completo
- C) l'elio presenta due elettroni nel guscio esterno di valenza, quindi appartiene al gruppo 2
- D) il nome elio deriva dal latino helios (sole), perché fu scoperto osservando lo spettro della luce solare in occasione di una eclissi

18. Nella formula chimica dell'idruro di calcio,  $\text{CaH}_2$ , l'idrogeno viene scritto dopo il metallo perché si segue la regola secondo cui, nei composti binari, gli elementi sono scritti:

- A) in ordine alfabetico
- B) in ordine crescente di elettronegatività
- C) secondo numero atomico decrescente
- D) in ordine decrescente di elettronegatività

19. In uno ione molecolare poliatomico, la somma algebrica dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi deve essere uguale:

- A) a zero
- B) alla carica dello ione
- C) al numero di atomi presenti nello ione
- D) al numero di elettroni di valenza dell'atomo più elettronegativo

20. Sulla base della teoria VSEPR:

- A)  $\text{BF}_3$  è una molecola apolare, mentre  $\text{ClF}_3$  è polare
- B)  $\text{BF}_3$  è una molecola polare, mentre  $\text{ClF}_3$  è apolare
- C) entrambe le molecole sono polari
- D) entrambe le molecole sono apolari

21. Viene prelevata una frazione delle moli di gas inizialmente contenute in un recipiente rigido. Per mantenere inalterata la P all'interno del recipiente, si deve:

- A) diminuire la temperatura
- B) prelevare altro gas
- C) aumentare la temperatura
- D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

22. 0,02 mol di Ar contenute in un recipiente rigido si trovano inizialmente a  $15^\circ\text{C}$  e  $1,01 \cdot 10^5$  Pa. Viene loro fornito calore per un totale di 27 J. Qual è la pressione finale all'interno del recipiente? (capacità termica molare di Ar a V costante =  $12,48 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ).

- A)  $1,8 \cdot 10^4$  Pa
- B)  $1,4 \cdot 10^5$  Pa
- C)  $1,2 \cdot 10^5$  Pa
- D)  $1,6 \cdot 10^5$  Pa

23. Lo ione nitrato ha una geometria (posizione media relativa degli atomi)

- A) planare (triangolo equilatero con azoto al centro)
- B) planare (quadrilatero con azoto in uno dei vertici)
- C) piramidale
- D) non si può dare una risposta, in mancanza di altre informazioni

24. Se si mescolano 25,0 g di una soluzione di  $\text{BaCl}_2$  al 15,0% (m/m) con 64,0 g di una soluzione di  $\text{BaCl}_2$  al 33,0% (m/m), qual è la concentrazione della nuova soluzione (in % m/m)?

- A) 27,9%
- B) 21,2%
- C) 29,7%
- D) 19,8%

25. Il Mar Mediterraneo ha un contenuto salino di 39,0 g/L. Quanti  $\text{m}^3$  di acqua di mare sono necessari per ottenere, per evaporazione, 2,50 tonnellate di sale marino?

- A)  $95,7 \text{ m}^3$
- B)  $64,1 \text{ m}^3$
- C)  $87,5 \text{ m}^3$
- D)  $89,9 \text{ m}^3$

26. Calcolare la molarità degli ioni  $\text{Ca}^{2+}$  in una soluzione ottenuta trattando 10,0 kg di  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  con 0,500 L di una soluzione di  $\text{HCl}$  0,500 M, se la reazione è completa e il volume della soluzione non cambia.

- A) 0,505 M
- B) 0,356 M
- C) 0,125 M
- D) 0,145 M

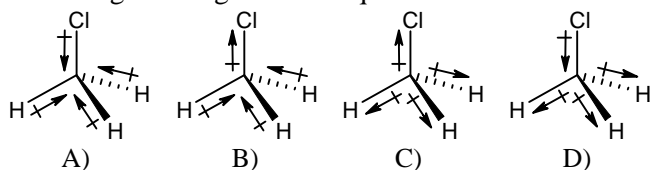
- 27.** A 25 °C e  $1,01 \cdot 10^5$  Pa, l'aria ha un contenuto di elio pari a 5,00 ppm (v/v). Calcolare i grammi di elio che si possono estrarre da 2000 m<sup>3</sup> di aria.  
 A) 2,35 g  
 B) 1,63 g  
 C) 4,68 g  
 D) 8,57 g
- 28.** Una soluzione di NaOH ha pH = 12,5. Quale volume di acqua occorre aggiungere a 20 mL di tale soluzione affinché il pH diventi 11,5? (considerare i volumi additivi).  
 A) 180 mL  
 B) 100 mL  
 C) 480 mL  
 D) 1000 mL
- 29.** Un olio di oliva contiene acido oleico, un acido monoprotico, in concentrazione 3,0% (m/m). Quanti litri di una soluzione di NaOH 1 M occorrono per ridurre l'acidità di 1000 kg di olio, portando la concentrazione di acido a 0,5% (m/m)? (considerare invariata la massa dell'olio) La massa molare dell'acido oleico è  $282,5 \text{ g mol}^{-1}$  e la sua costante di ionizzazione acida è  $K_a = 4,0 \cdot 10^{-8}$ .  
 A) 54,8 L  
 B) 112,4 L  
 C) 99,7 L  
 D) 88,5 L
- 30.** Un campione solido di NaCl contiene HCl come impurezza. Sapendo che l'HCl contenuto in 10,0 g di campione è neutralizzato da 100 mL di una soluzione di NaOH 0,001M, calcolare la percentuale (m/m) di HCl nel campione.  
 A) 0,075%  
 B) 0,054%  
 C) 0,036%  
 D) 0,098%
- 31.** A quale pH il fenolo è ionizzato per il 25%? La sua costante di ionizzazione è  $K_a = 1,3 \cdot 10^{-10}$ .  
 A) 7,82  
 B) 9,41  
 C) 8,54  
 D) 10,81
- 32.** Il radon è un gas che a 25 °C ha una solubilità in acqua di  $9,2 \cdot 10^{-8}$  M/Pa. Calcolare la concentrazione in g/L di radon in una soluzione acquosa sottoposta alla pressione parziale di radon di  $2,0 \cdot 10^5$  Pa.  
 A) 2,99 g/L  
 B) 7,85 g/L  
 C) 9,32 g/L  
 D) 4,08 g/L
- 33.** Raddoppiando la concentrazione di un acido debole HA, con  $K_a = 1,0 \cdot 10^{-5}$ , di quante volte aumenta la concentrazione di ioni H<sup>+</sup> in soluzione?  
 A) 2,5  
 B) 1,4  
 C) 2,0  
 D) 3,5
- 34.** Calcolare il volume di acqua da aggiungere a 100 mL di una soluzione di HCl 0,001M per ottenere una soluzione a pH 4.  
 A) 1000 mL  
 B) 500 mL  
 C) 900 mL  
 D) 2000 mL
- 35.** Calcolare il volume di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2,5 M necessario per neutralizzare una soluzione che contiene 2,50 g di NaOH.  
 A) 25,0 mL  
 B) 12,5 mL  
 C) 18,4 mL  
 D) 29,4 mL
- 36.** Calcolare le moli di I<sub>2</sub> che si ottengono se si trasformano 3,4 moli di ICl<sub>3</sub> secondo la reazione (da bilanciare):  $\text{ICl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}_2 + \text{HIO}_3 + \text{HCl}$   
 A) 0,68 mol  
 B) 1,54 mol  
 C) 2,89 mol  
 D) 0,42 mol
- 37.** Calcolare la costante di equilibrio della reazione:  

$$\text{AgCN}_{(s)} + \text{I}^{-}_{(aq)} \rightarrow \text{AgI}_{(s)} + \text{CN}^{-}_{(aq)}$$

$$K_{ps \text{ AgCN}_{(s)}} = 1,2 \cdot 10^{-16}; \quad K_{ps \text{ AgI}_{(s)}} = 1,5 \cdot 10^{-16}$$
 A) 0,25  
 B) 5,4  
 C) 0,80  
 D) 9,8
- 38.** Calcolare le moli di NaOH necessarie per ottenere 2,0 moli di Na<sub>2</sub>S, secondo la reazione (da bilanciare):  

$$\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
 A) 8,0 mol  
 B) 6,0 mol  
 C) 7,0 mol  
 D) 6,8 mol
- 39.** Calcolare il volume di una soluzione di HNO<sub>3</sub> al 19,0% (m/m) e densità  $1,11 \text{ g mL}^{-1}$ , che può essere preparata diluendo con acqua 50 mL di una soluzione di HNO<sub>3</sub> al 69,8% (m/m) e densità  $1,42 \text{ g mL}^{-1}$ . Considerare i volumi additivi.  
 A) 283 mL  
 B) 265 mL  
 C) 235 mL  
 D) 434 mL

40. Il momento dipolare del clorometano ( $\text{CH}_3\text{Cl}$ ) è maggiore (1,87 D) di quello del singolo legame C-Cl (1,5 D). Scegliere, la disposizione dei dipoli nella molecola in grado di giustificare questa evidenza:



Qui continuano i quesiti della classe A (41-60)

41. Individuare, l'unica affermazione corretta.

- A) il legame a idrogeno si forma nella molecola dell'idrogeno
- B) le forze intermolecolari dipolo permanente-dipolo permanente sono generalmente più forti delle forze intermolecolari dipolo indotto-dipolo indotto
- C) il triplo legame si forma solo tra atomi uguali
- D) una molecola che ha legami covalenti polari è sicuramente una molecola polare

42. Indicare la specie che non possiede alcun legame covalente multiplo.

- A) CO
- B)  $\text{CO}_2$
- C)  $\text{NH}_4^+$
- D)  $\text{CN}^-$

43. Indicare in quale delle seguenti specie il fosforo ha numero di ossidazione +3.

- A)  $\text{P}_4\text{O}_{10}$
- B)  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- C)  $\text{H}_3\text{PO}_3$
- D)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

44. Indicare il nome dello ione  $\text{N}^{3-}$  secondo la nomenclatura internazionale.

- A) nitrito
- B) nitrato
- C) azoturo
- D) nitruro

45. Indicare le formule dei composti ionici che si formano quando l'anione  $\text{HPO}_4^{2-}$  si lega ai cationi:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Al}^{3+}$ .

- A)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{CaHPO}_4$ ,  $\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$
- B)  $\text{NaHPO}_4$ ,  $\text{CaHPO}_4$ ,  $\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$
- C)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{HPO}_4)_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$
- D)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{CaHPO}_4$ ,  $\text{Al}_3(\text{HPO}_4)_2$

46. Una miscela gassosa di elio e argon ha un volume di 22,4 L a 273 K e  $1,01 \cdot 10^5$  Pa. Essa è costituita da:

- A)  $6,02 \cdot 10^{23}$  atomi di elio e  $6,02 \cdot 10^{23}$  atomi di argon
- B)  $6,02 \cdot 10^{23}$  atomi
- C)  $6,02 \cdot 10^{-23}$  atomi
- D) per rispondere occorre conoscere la composizione della miscela

47. Quando in una reazione lo ione  $\text{Fe}^{3+}$  diventa  $\text{Fe}^{2+}$ , lo ione  $\text{Fe}^{3+}$ :

- A) guadagna un elettrone
- B) perde un protone
- C) perde un elettrone
- D) guadagna un protone

48. Nella molecola di HCl, è presente un legame:

- A) ionico
- B) covalente non polare
- C) covalente polare
- D) covalente polare, ma solo se è sciolta in acqua

49. Gli atomi di due elementi, che appartengono allo stesso periodo della tavola periodica, differiscono:

- A) solo per un protone
- B) solo per un elettrone
- C) almeno per un protone e un elettrone
- D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

50. I gas cosiddetti 'nobili' devono il loro nome a una loro caratteristica:

- A) sono stati scoperti da insigni scienziati appartenenti a casati nobiliari
- B) sono tutti molto rari e difficilmente reperibili
- C) non si mescolano con gli altri gas per formare miscele gassose
- D) sono poco reattivi avendo l'ottetto di valenza completo

51. Il legame a idrogeno è una forza intermolecolare di tipo dipolo-dipolo che si instaura tra molecole in cui esiste un legame tra l'idrogeno:

- A) e un metallo dei gruppi principali
- B) e un metallo di transizione
- C) e un atomo molto elettronegativo
- D) e un atomo poco elettronegativo

52. Indicare il tipo di legame che si ottiene quando un orbitale *s* si sovrappone a un orbitale *p* lungo la direzione di legame.

- A) metallico
- B) ionico
- C) covalente sigma
- D) covalente pi-greco

53. Indicare la formula che indica un composto costituito da iodio e un metallo alcalino-terroso M.

- A)  $\text{M}_2\text{I}$
- B) MI
- C)  $\text{MI}_2$
- D)  $\text{M}_2\text{I}_3$

54. Indicare quale alogeno ha numero di ossidazione -1 quando si combina con l'ossigeno.

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

55. I sali contenenti ioni  $Mg^{2+}$  e  $Ca^{2+}$  sono:

- A) molto comuni, perché gli ioni hanno la configurazione elettronica del gas nobile che li precede
- B) poco comuni, perché gli ioni hanno la configurazione elettronica dell'elemento che li precede nel gruppo 1
- C) sempre intensamente colorati
- D) sempre solubili in acqua

56. Quanti grammi di  $LiOH_{(s)}$  sono necessari per preparare una soluzione contenente lo stesso numero di moli di soluto che sono presenti in 10 mL di una soluzione di  $NaOH$  0,2 M.

- A) 0,099 g
- B) 0,077 g
- C) 0,055 g
- D) 0,048 g

57. 0,102 g di un campione di polveri emessi da un camino industriale hanno un'acidità che viene neutralizzata da 1,25 mL di una soluzione acquosa di  $Ba(OH)_2$  0,002 M. Esprimere l'acidità del campione in moli di  $H^+$  per kg di campione.

- A) 0,205 mol/kg
- B) 0,049 mol/kg
- C) 0,287 mol/kg
- D) 0,032 mol/kg

58. L'idrossido di sodio solido commerciale contiene il 12% di acqua. Calcolare quanti kg di questo composto sono necessari per preparare 60 L di una soluzione di  $NaOH$  0,5 M.

- A) 1,36 kg
- B) 3,79 kg
- C) 2,41 kg
- D) 4,23 kg

59. Un recipiente di  $40 \text{ dm}^3$  contiene una miscela equimolare di metano e propano alla pressione di  $1,01 \cdot 10^7 \text{ Pa}$  ed alla temperatura di  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Calcolare la massa di metano contenuta nel recipiente.

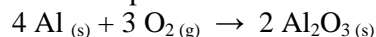
- A) 13 kg
- B) 1,3 kg
- C) 0,13 kg
- D) 20 kg

60. 5,0 mol di un gas ideale sono contenute in un recipiente chiuso, con una parete scorrevole, immerso in un termostato a  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ . Sulla parete viene esercitata una pressione di  $5,0 \cdot 10^6 \text{ Pa}$  e la parete scorre fino a raggiungere l'equilibrio. Qual è il volume del recipiente in queste condizioni?

- A)  $48 \text{ dm}^3$
- B)  $4,8 \text{ dm}^3$
- C)  $2,8 \text{ dm}^3$
- D)  $0,8 \text{ dm}^3$

#### Qui riprendono i quesiti della classe B (41-60)

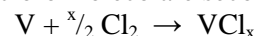
41. Calcolare la resa percentuale della reazione



se, mettendo a reagire 8,00 moli di  $Al$  con 3,00 moli di  $O_2$ , si formano 160 g di  $Al_2O_3$ .

- A) 39,2%
- B) 19,6%
- C) 52,3%
- D) 78,4%

42. 3,00 g di vanadio metallico reagiscono esattamente con 6,26 g di cloro molecolare secondo la reazione:



Determinare la formula del cloruro  $VCl_x$ .

- A)  $VCl_2$
- B)  $VCl_3$
- C)  $VCl_4$
- D)  $VCl_5$

43. I lantanidi sono un insieme di:

- A) 14 elementi e in essi si ha il riempimento progressivo dell'orbitale 4d
- B) 10 elementi e in essi si ha il riempimento progressivo dell'orbitale 4d
- C) 10 elementi e in essi si ha il riempimento progressivo dell'orbitale 4f
- D) 14 elementi e in essi si ha il riempimento progressivo dell'orbitale 4f

44. Indicare, sulla base della teoria VSEPR, in quale, tra gli ioni  $ICl_2^-$  e  $NO_2^-$ , gli atomi sono allineati.

- A) solo in  $ICl_2^-$
- B) solo in  $NO_2^-$
- C) in ambedue le specie
- D) in nessuna delle due specie

45. 0,229 g di una miscela di  $CaCO_3$  e  $CaSO_4$  sono trattati con un eccesso di  $HCl$  in soluzione acquosa. Dalla reazione si raccolgono 20,5 mL di  $CO_2$  gassosa, misurati in condizioni standard. Determinare la composizione in massa della miscela.

- A)  $CaCO_3 = 20,0\%$  ;  $CaSO_4 = 80,0\%$
- B)  $CaCO_3 = 80,0\%$  ;  $CaSO_4 = 20,0\%$
- C)  $CaCO_3 = 40,0\%$  ;  $CaSO_4 = 60,0\%$
- D)  $CaCO_3 = 60,0\%$  ;  $CaSO_4 = 40,0\%$

46. Indicare i numeri di ossidazione possibili per l'ossigeno:

- A) +2, 0, -2, -3  
 B) +3, +2, 0, -1  
 C) 0, -1, -2, -4  
 D) +2, 0, -1, -2

47. Due recipienti (A e B) termostatati a 298,15 K sono a contatto tramite una parete rigida semipermeabile, attraverso cui passano le sole molecole di solvente. Dire cosa accade se in A viene posto un dm<sup>3</sup> di una soluzione 0,01 M di glucosio mentre in B viene posto un dm<sup>3</sup> di una soluzione 0,01 M di cloruro di sodio:

- A) l'acqua passa da A a B  
 B) l'acqua passa da B ad A  
 C) non si osserva passaggio netto di acqua  
 D) parte dell'acqua contenuta in A evapora

48. Mediante un processo adiabatico in cui non avvengono reazioni chimiche, un sistema chiuso viene portato da uno stato iniziale 1 a uno stato finale 2. Il lavoro scambiato nel processo:

- A) è necessariamente nullo  
 B) dipende dell'effettivo percorso seguito  
 C) non dipende dell'effettivo percorso seguito  
 D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

49. La reazione elementare:  $A \rightarrow \text{Prodotti}$  segue una cinetica di primo ordine. Cos'è possibile presumere sul suo meccanismo di reazione?

- A) la reazione decorre a causa di una instabilità intrinseca di A  
 B) la reazione decorre a causa degli urti tra le molecole di A e quelle dei prodotti  
 C) la reazione decorre a causa degli urti tra le molecole di A  
 D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

50. In una reazione con legge cinetica:

$$v = k [A]^x [B]^y \quad \text{si ha: } k = 4,8 \text{ dm}^6 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}.$$

Qual è l'ordine della reazione?

- A) la reazione è di ordine due  
 B) la reazione è di ordine tre  
 C) la reazione è di primo ordine  
 D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

51. Per una certa reazione i dati sperimentali hanno mostrato che quando la temperatura aumenta, la costante di equilibrio non subisce variazioni apprezzabili. Assumendo che  $\Delta H^\circ$  e  $\Delta S^\circ$  siano indipendenti dalla temperatura, si può affermare che:

- A) la reazione è endotermica  
 B) la reazione è esotermica  
 C) la reazione è atermica  
 D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

52. Quanti grammi di NaF occorre aggiungere a 0,50 L di una soluzione acquosa di HF 0,05 M per ottenere una soluzione con pH = 3,14 ? ( $K_a(\text{HF}) = 7,2 \cdot 10^{-4}$ ).

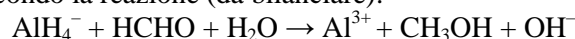
- A) 2,10 g  
 B) 1,05 g  
 C) 3,15 g  
 D) 6,20 g

53. Calcolare la concentrazione di ioni  $\text{Pb}^{2+}$  in una soluzione ottenuta mescolando volumi uguali di una soluzione di NaCl 0,002 M e di una soluzione contenente ioni  $\text{Ag}^+$  e  $\text{Pb}^{2+}$ , entrambi 0,002 M.

$$K_{ps} \text{AgCl}_{(s)} = 1,8 \cdot 10^{-10}; \quad K_{ps} \text{PbCl}_{2(s)} = 1,7 \cdot 10^{-5}$$

- A)  $2,4 \cdot 10^{-5}$  M  
 B)  $1,0 \cdot 10^{-3}$  M  
 C)  $3,1 \cdot 10^{-4}$  M  
 D)  $1,0 \cdot 10^{-4}$  M

54.  $\text{NaAlH}_4$  riduce la formaldeide a metanolo, secondo la reazione (da bilanciare):



Calcolare quante mol di  $\text{NaAlH}_4$  sono necessarie per ottenere 5 mol di metanolo.

- A) 1,25  
 B) 3,80  
 C) 4,51  
 D) 2,20

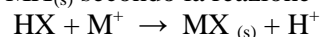
55. Un composto di formula  $\text{MA}_x$  ha una solubilità di  $1,0 \cdot 10^{-5}$  M. Sapendo che la sua costante di solubilità è  $K_{ps} = 2,7 \cdot 10^{-19}$  determinare, per tentativi, la formula del composto.

- A) MA  
 B)  $\text{MA}_2$   
 C)  $\text{MA}_3$   
 D)  $\text{MA}_4$

56. Calcolare la concentrazione molare di una soluzione di un acido debole HA ( $K_a = 1,0 \cdot 10^{-5}$ ) che presenta la stessa concentrazione  $[\text{H}^+]$  di una soluzione di acido acetico 0,05M. ( $K_a(\text{acido acetico}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ).

- A) 0,067M  
 B) 0,090 M  
 C) 0,044 M  
 D) 0,076M

57. Un acido debole HX in soluzione acquosa reagisce con un catione  $\text{M}^+$  formando un composto poco solubile  $\text{MX}_{(s)}$  secondo la reazione

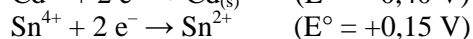
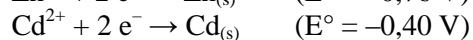
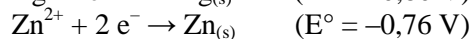
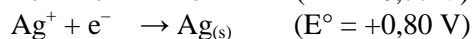


che ha una costante di equilibrio  $K_{eq} = 1,0 \cdot 10^4$ .

Sapendo che il composto  $\text{MX}_{(s)}$  ha una costante di solubilità  $K_{ps} = 1,0 \cdot 10^{-12}$ , calcolare la costante di ionizzazione  $K_a$  dell'acido HX.

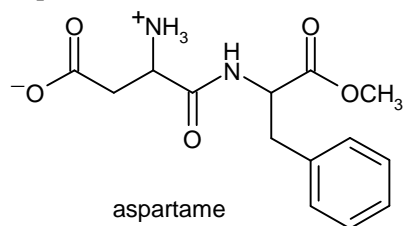
- A)  $1,0 \cdot 10^{-8}$   
 B)  $3,4 \cdot 10^{-9}$   
 C)  $2,9 \cdot 10^{-7}$   
 D)  $7,0 \cdot 10^{-6}$

58. Indicare quale ione può essere ossidato in una soluzione 1 M di  $\text{FeCl}_3$



- A)  $\text{Ag}^+$   
 B)  $\text{Zn}^{+2}$   
 C)  $\text{Cd}^{+2}$   
 D)  $\text{Sn}^{+2}$

59. Il dolcificante sintetico aspartame è 160 volte più dolce del saccarosio. Quali prodotti si otterrebbero se l'aspartame fosse idrolizzato completamente in una soluzione acquosa di HCl?



- A) un dipeptide e metanolo  
 B) acido aspartico, fenilalanina e metanolo  
 C) acido aspartico e estere metilico della fenilalanina  
 D) l'aspartame non è idrolizzabile in ambiente acido

60. Disporre fenolo, p-nitrofenolo, m-nitrofenolo e cicloesano in ordine di acidità crescente:

- A) cicloesano; fenolo; m-nitrofenolo; p-nitrofenolo  
 B) p-nitrofenolo; m-nitrofenolo; fenolo; cicloesano  
 C) fenolo; cicloesano; p-nitrofenolo; m-nitrofenolo  
 D) cicloesano; m-nitrofenolo; p-nitrofenolo; fenolo

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITI Marconi – Padova