

## Giochi della Chimica 2017

### Fase regionale – Classi A e B

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

1. Osservando le strutture dei seguenti composti organici, indicare quale di essi ha lo stato di ossidazione medio più alto.

- 1)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$                       2)  $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-CH}_3$
- 3)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$                 4)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$

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

2. Un recipiente chiuso contiene n moli di un gas che si comporta in maniera ideale. Se la pressione viene triplicata e il volume viene ridotto a due noni di quello iniziale, la temperatura:

- A) rimane costante  
B) diminuisce  
C) aumenta  
D) non si può dare una risposta a questa domanda, in mancanza di informazioni aggiuntive

3. Per aumentare la temperatura di X moli d'acqua da 25,0 °C fino a 37,0 °C è necessario fornire al sistema 905,0 J sotto forma di calore. Determinare X. 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) 2,0 mol  
B) 3,0 mol  
C) 4,0 mol  
D) 1,0 mol

4. La molecola di fosgene (COCl<sub>2</sub>) ha geometria (posizione media relativa degli atomi):

- A) trigonale piramidale e l'angolo Cl-C-Cl è 104,4°  
B) trigonale planare e l'angolo Cl-C-Cl è 111,8°  
C) trigonale piramidale e l'angolo Cl-C-Cl è 114,4°  
D) trigonale planare e l'angolo Cl-C-Cl è 121,8°

5. L'unità di massa atomica, u, è equivalente a:

- A)  $1,66 \cdot 10^{-27}$  g  
B)  $1,66 \cdot 10^{-24}$  g  
C)  $1,66 \cdot 10^{-24}$  kg  
D) 1/1836 della massa di un protone

6. Lo ione <sup>39</sup>K<sup>+</sup> è costituito da:

- A) 20 protoni, 20 neutroni e 19 elettroni  
B) 20 protoni, 39 neutroni e 19 elettroni  
C) 19 protoni, 20 neutroni e 18 elettroni  
D) 18 protoni, 20 neutroni e 19 elettroni

7. Indicare quale serie di numeri quantici è incompatibile:

- A) n = 4    l = 3    m<sub>l</sub> = -1    m<sub>s</sub> = +1/2  
B) n = 1    l = 0    m<sub>l</sub> = 0    m<sub>s</sub> = +1/2  
C) n = 3    l = 3    m<sub>l</sub> = -2    m<sub>s</sub> = -1/2  
D) n = 5    l = 2    m<sub>l</sub> = -2    m<sub>s</sub> = +1/2

8. Quale delle seguenti molecole è polare?

- A) CO<sub>2</sub>  
B) BeCl<sub>2</sub>  
C) NH<sub>3</sub>  
D) CCl<sub>4</sub>

9. Indicare la formula ERRATA:

- A) Mg(HSO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>  
B) CaHPO<sub>4</sub>  
C) K<sub>2</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>  
D) NaClO

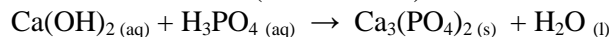
10. 14,0 g di azoto puro (N<sub>2</sub>) sono costituiti da un numero di molecole uguale a:

- A)  $6,02 \cdot 10^{23}$   
B)  $3,01 \cdot 10^{23}$   
C)  $1,20 \cdot 10^{24}$   
D) lo stesso numero di particelle contenute in 12,0 g di <sup>12</sup>C

11. Quanti grammi di K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> è necessario decomporre per ottenere  $2,56 \cdot 10^{25}$  atomi di potassio?

- A)  $6,25 \cdot 10^3$  g  
B)  $13,18 \cdot 10^3$  g  
C)  $39,5 \cdot 10^3$  g  
D)  $26,4 \cdot 10^3$  g

12. Calcolare la massa di Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> che si ottiene quando si consumano 0,150 mol di Ca(OH)<sub>2</sub> nel corso della reazione (da bilanciare):



- A) 6,75 g  
B) 46,5 g  
C) 139,5 g  
D) 15,5 g

13. Determinare la formula minima di una sostanza che all'analisi elementare ha dato i seguenti valori di composizione percentuale:

sodio: 18,85%; cloro: 28,69%; ossigeno : 52,46%.

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

14. L'antimonio ha massa atomica 121,760 u ed esiste in natura come miscela dei due isotopi  $^{121}\text{Sb}$  e  $^{122}\text{Sb}$ . L'isotopo  $^{121}\text{Sb}$  ha massa 120,904 u e abbondanza naturale del 57,21%. Determinare la massa e l'abbondanza naturale dell'isotopo  $^{122}\text{Sb}$ :

- A) 119,103 u, 42,79%  
 B) 123,401 u, 42,79%  
 C) 122,904 u, 53,24%  
 D) 122,904 u, 42,79%

15. L'ozono è una forma allotropica dell'ossigeno e ha formula  $\text{O}_3$ . Calcolare quanti atomi di ossigeno costituiscono una mole di ozono.

- A)  $18,066 \cdot 10^{24}$  atomi  
 B)  $6,022 \cdot 10^{23}$  atomi  
 C)  $8,414 \cdot 10^{23}$  atomi  
 D)  $18,066 \cdot 10^{23}$  atomi

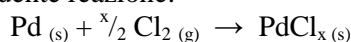
16. Indicare i valori di  $m_l$  compatibili con  $l = 3$ :

- A)  $-1/2; +1/2$   
 B)  $-2; -1; 0; +1; +2$   
 C)  $-3; -2; -1; 0; +1; +2; +3$   
 D)  $-3; +3$

17. Indicare la configurazione elettronica di  $\text{Cl}^-$ .

- A)  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$   
 B)  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^6$   
 C)  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^4$   
 D)  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^8$

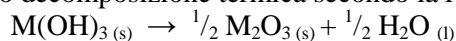
18. 3,00 g di palladio metallico reagiscono esattamente con 2,00 g di cloro molecolare secondo la seguente reazione:



Determinare la formula del cloruro  $\text{PdCl}_x$ .

- A)  $\text{PdCl}_5$   
 B)  $\text{PdCl}_4$   
 C)  $\text{PdCl}_3$   
 D)  $\text{PdCl}_2$

19. 1,51 g di un idrossido di formula  $\text{M}(\text{OH})_3$  subiscono decomposizione termica secondo la reazione:



Se la perdita in peso della fase solida è di 0,400 g, di quale idrossido si tratta?

- A)  $\text{Al}(\text{OH})_3$   
 B)  $\text{B}(\text{OH})_3$   
 C)  $\text{V}(\text{OH})_3$   
 D)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

20. Facendo reagire quantità equimolari di  $\text{NH}_3$  e  $\text{HBr}$  il prodotto della reazione sarà:

- A) un sale  
 B) un'anidride  
 C) un ossido  
 D) nessuno dei precedenti

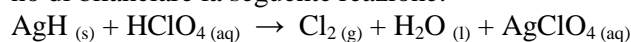
21. Indicare le formule dei sali che si formano quando l'anione  $\text{HPO}_3^{2-}$  si lega con i cationi  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$  e  $\text{Co}^{3+}$ .

- A)  $\text{NH}_4\text{HPO}_3$ ,  $\text{BaHPO}_3$ ,  $\text{Co}_2(\text{HPO}_3)_3$   
 B)  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{HPO}_3)_3$ ,  $\text{Co}(\text{HPO}_3)_3$   
 C)  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_3$ ,  $\text{BaHPO}_3$ ,  $\text{Co}_2(\text{HPO}_3)_3$   
 D)  $\text{NH}_4\text{HPO}_3$ ,  $\text{BaHPO}_3$ ,  $\text{Co}_3(\text{HPO}_3)_3$

22. Quale dei seguenti composti ha maggiore carattere ionico?

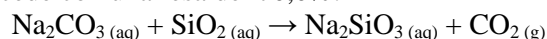
- A)  $\text{Fe}_2\text{S}_3$   
 B)  $\text{PF}_5$   
 C)  $\text{KBr}$   
 D)  $\text{TiCl}_4$

23. Indicare, nell'ordine, i coefficienti che permettono di bilanciare la seguente reazione:



- A) 6; 9; 3; 7; 6  
 B) 7; 9; 1; 8; 7  
 C) 9; 7; 2; 8; 9  
 D) 8; 4; 2; 7; 8

24. Facendo reagire 5,66 g di  $\text{SiO}_2$  con un eccesso di  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , la reazione che segue (da bilanciare) procede con una resa del 70,0%.



Calcolare la quantità di  $\text{CO}_2$  che ottiene.

- A) 1,63 g  
 B) 2,90 g  
 C) 5,80 g  
 D) 1,45 g

25. Calcolare la densità di  $\text{SO}_{2(g)}$  a 273 K e  $1,01 \cdot 10^5$  Pa.

- A) 1,88 g/L  
 B) 1,35 g/L  
 C) 1,21 g/L  
 D) 2,86 g/L

26. Per determinare la concentrazione di una soluzione acquosa di  $\text{HCl}$  il cui titolo esatto è  $0,1005 \pm 0,0003$  M, uno studente esegue quattro titolazioni. Dalle misure effettuate ottiene i valori che seguono: 0,1151 M; 0,1149 M; 0,1152 M; 0,1150 M. Le misure eseguite sono:

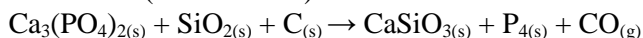
- A) accurate ma non precise;  
 B) precise ma non accurate;  
 C) precise e accurate;  
 D) né precise né accurate

27. Un brandy ha una concentrazione di alcol etilico del 43,0% (v/v). Calcolare la concentrazione dell'alcol etilico in % (m/m), sapendo che la densità dell'alcol etilico è  $0,789 \text{ g mL}^{-1}$  e la densità del brandy è  $0,977 \text{ g mL}^{-1}$ .

- A) 21,5%

- B) 34,7%  
C) 45,7%  
D) 17,9%

**28.** Il fosforo si può preparare a 1500 °C utilizzando la reazione (da bilanciare):



Quante moli di C occorrono per produrre 3,0 moli di P<sub>4</sub>?

- A) 62 mol  
B) 30 mol  
C) 48 mol  
D) 21 mol

**29.** Quale composto contiene la più alta percentuale in peso di carbonio?

- A) BaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub> · 2 H<sub>2</sub>O  
B) CdCO<sub>3</sub>  
C) Ni(CN)<sub>2</sub>  
D) MnCO<sub>3</sub>

**30.** Calcolare quanti L di una soluzione 0,058 M di glucosio contengono la stessa quantità di soluto presente in 0,25 L di una soluzione 0,080 M di glucosio.

- A) 0,18 L  
B) 0,24 L  
C) 0,57 L  
D) 0,34 L

**31.** La concentrazione di caffeina (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>) in una bevanda energetica è 1,38 · 10<sup>-3</sup> M. Qual è la concentrazione di C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub> in % (m/v) nella bevanda?

- A) 0,027%  
B) 0,053%  
C) 0,015%  
D) 0,087%

**32.** Quanta acqua occorre aggiungere a 60 g di una soluzione di NaNO<sub>3</sub> al 45% (m/v) per ottenere una soluzione al 18% di NaNO<sub>3</sub>?

- A) 10 g  
B) 20 g  
C) 90 g  
D) 40 g

**33.** Calcolare il pH di una soluzione ottenuta mescolando 50,0 mL di una soluzione acquosa di HCl 0,020 M con 10,0 mL di una soluzione acquosa di NaOH 0,060 M.

- A) 3,55  
B) 4,70  
C) 6,20  
D) 2,17

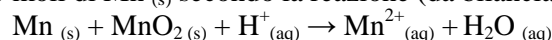
**34.** Indicare quale composto possiede la più alta percentuale di Si:

- A) SiO<sub>2</sub>  
B) SiC  
C) SiF<sub>4</sub>  
D) Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>

**35.** Calcolare le concentrazioni di ioni Ca<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub> e di ioni Mg<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub> in un'acqua minerale che contiene 120 mg/L di Ca<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub> e 25,0 mg/L di Mg<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub>:

- A) 9,71 · 10<sup>-3</sup> M; 4,22 · 10<sup>-3</sup> M  
B) 7,55 · 10<sup>-3</sup> M; 3,68 · 10<sup>-3</sup> M  
C) 2,99 · 10<sup>-3</sup> M; 1,03 · 10<sup>-3</sup> M  
D) 5,74 · 10<sup>-3</sup> M; 3,35 · 10<sup>-3</sup> M

**36.** Quante moli di H<sup>+</sup> si consumano per sciogliere 2,0 moli di Mn<sub>(s)</sub> secondo la reazione (da bilanciare):

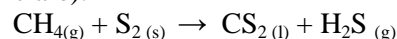


- A) 6,5 mol  
B) 3,7 mol  
C) 2,5 mol  
D) 8,0 mol

**37.** Calcolare la molarità dell'ammoniaca in una soluzione di 100 mL ottenuta sciogliendo in H<sub>2</sub>O 653 mL di NH<sub>3(g)</sub> misurati a 293 K e 9,56 · 10<sup>4</sup> Pa.

- A) 0,119 M  
B) 0,327 M  
C) 0,127 M  
D) 0,256 M

**38.** Calcolare quante moli di metano si consumano per produrre 8,0 mol di H<sub>2</sub>S<sub>(g)</sub> secondo la reazione (da bilanciare):

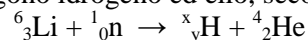


- A) 2,7 mol  
B) 4,0 mol  
C) 8,3 mol  
D) 7,4 mol

**39.** Una soluzione contenente 0,74 g/L di un acido organico debole HY, con K<sub>a</sub> = 1,0 · 10<sup>-6</sup>, ha pH = 4,0. Calcolare la massa molare dell'acido.

- A) 74,0 g mol<sup>-1</sup>  
B) 63,8 g mol<sup>-1</sup>  
C) 95,4 g mol<sup>-1</sup>  
D) 55,3 g mol<sup>-1</sup>

**40.** Bombardando atomi di litio con neutroni (<sup>1</sup><sub>0</sub>n), si ottengono idrogeno ed elio, secondo la reazione:



Determinare i valori di x e y.

- A) x = 3; y = 1  
B) x = 2; y = 3  
C) x = 1; y = 1  
D) x = 1; y = 2

## Seguono gli ultimi 20 questi della sola classe A

41. Un recipiente del volume di  $1,00 \text{ m}^3$  contiene  $10,0 \text{ kg}$  di ossigeno alla pressione di  $1,00 \cdot 10^6 \text{ Pa}$ . Qual è la temperatura nel recipiente?

- A)  $385 \text{ K}$
- B)  $345 \text{ K}$
- C)  $305 \text{ K}$
- D)  $265 \text{ K}$

42. Due sistemi sono in contatto attraverso una parete conduttrice di calore. Quando viene raggiunto uno stato di equilibrio essi hanno:

- A) uguale energia
- B) uguale temperatura
- C) uguale energia e uguale temperatura
- D) uguale capacità termica

43. Se  $13,5 \text{ g}$  di un gas X occupano  $6,87 \text{ L}$  misurati a  $273 \text{ K}$  e a  $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , qual è la sua massa molare?

- A)  $65,9 \text{ g mol}^{-1}$
- B)  $44,0 \text{ g mol}^{-1}$
- C)  $56,2 \text{ g mol}^{-1}$
- D)  $33,4 \text{ g mol}^{-1}$

44. Calcolare il pH di una soluzione ottenuta diluendo  $2,0 \text{ mL}$  di una soluzione acquosa di  $\text{HCl}$   $12,0 \text{ M}$  con  $0,65 \text{ L}$  di acqua (assumere i volumi additivi):

- A) 1,44
- B) 2,55
- C) 3,21
- D) 4,05

45. La concentrazione di pentano nell'aria di ambienti industriali non può superare il valore di  $810 \text{ ppm}$ . Indicare il valore limite di pentano in % (v/v):

- A)  $0,027\%$
- B)  $0,12\%$
- C)  $0,081\%$
- D)  $0,22\%$

46. Per preparare una soluzione acquosa  $1 \text{ M}$  di  $\text{NaCl}$  si è utilizzato un matraccio da  $1 \text{ L}$ . Nell'aggiungere acqua al sale, il menisco della soluzione ha superato il livello indicato dalla tacca. Si è deciso di eliminare parte della soluzione ottenuta in modo da riportare il livello a  $1000 \text{ mL}$ . La soluzione contenuta nel matraccio avrà una concentrazione:

- A)  $< 1 \text{ M}$
- B)  $> 1 \text{ M}$
- C)  $= 1 \text{ M}$
- D) non si può dire nulla sulla concentrazione

47. La solubilità di una sostanza in acqua indica:

- A) la quantità di sostanza che si scioglie in una determinata quantità di acqua

- B) la tendenza della sostanza a sciogliersi in acqua
- C) la quantità massima di sostanza che si scioglie in una determinata quantità di acqua
- D) la velocità con cui la sostanza si scioglie in acqua

48. Indicare la formula bruta del composto idrogenocarbonato di calcio.

- A)  $\text{CaCO}_3$
- B)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- C)  $\text{CaCO}_2$
- D)  $\text{CaH}_2\text{CO}_3$

49. Indicare in quale delle seguenti specie l'azoto ha numero di ossidazione +5.

- A)  $\text{N}_2$
- B)  $\text{HNO}_3$
- C)  $\text{NO}_2$
- D)  $\text{NO}_2^-$

50. Completa la frase:

gli isotopi  $^{12}\text{C}$  e  $^{14}\text{C}$  differiscono per

- A) due protoni
- B) due neutroni
- C) un protone e un neutrone
- D) due elettroni

51. Indicare quale delle seguenti quantità di sostanze elementari contiene il maggior numero di atomi:

- A)  $56,0 \text{ g}$  di ferro
- B)  $46,0 \text{ g}$  di sodio
- C)  $100 \text{ g}$  di platino
- D)  $180 \text{ g}$  di piombo

52. Indicare quale delle seguenti coppie di specie chimiche ha la stessa configurazione elettronica.

- A)  $\text{He}, \text{I}^-$
- B)  $\text{H}^-, \text{Al}^{3+}$
- C)  $\text{Na}, \text{Mg}^{2+}$
- D)  $\text{O}^{2-}, \text{F}^-$

53. L'energia di prima ionizzazione è

- A) l'energia che si libera quando un atomo cede un elettrone di valenza
- B) maggiore se l'elettronegatività dell'elemento è maggiore
- C) maggiore nei metalli alcalini che negli alogeni
- D) zero nei gas nobili

54. Indicare l'affermazione ERRATA:

- A) il volume dell'atomo di  $\text{Mg}$  è uguale a quello dello ione  $\text{Mg}^{2+}$
- B) l'atomo di fluoro è più piccolo dell'atomo di ossigeno e dell'atomo di cloro
- C) l'atomo di elio è il più piccolo della tavola periodica
- D) all'interno di ogni periodo, gli elementi del primo gruppo hanno il raggio atomico maggiore

55. L'elemento con configurazione elettronica:

[Ne]  $3s^2 2d^5$

- A) è un metallo di transizione
- B) è un alogeno
- C) è un elemento del terzo periodo
- D) non esiste

56. Gli atomi di Al, O, e S hanno affinità elettronica AE diversa. Indicare la relazione tra i diversi valori:

- A)  $AE(Al) > AE(O) > AE(S)$
- B)  $AE(O) = AE(S) > AE(Al)$
- C)  $AE(O) > AE(S) > AE(Al)$
- D)  $AE(S) > AE(O) > AE(Al)$

57. Il triossido di zolfo è un'anidride. In acqua si trasforma in:

- A) acido solfidrico
- B) acido solforoso
- C) acido solforico
- D) nessuno dei tre

58. La vitamina D<sub>3</sub> (colecalfiferolo) viene somministrata ai pazienti carenti, in soluzione di olio d'oliva. Si può dedurre che tale vitamina è:

- A) apolare
- B) polare
- C) liquida
- D) nessuna delle tre

59. Indicare l'affermazione corretta:

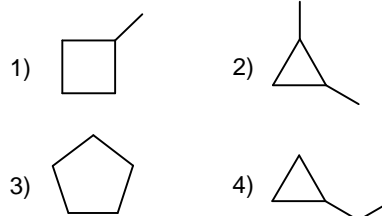
- A)  $KHCO_3$  è un sale
- B)  $NaClO_4$  è un composto covalente polare
- C) HI è un composto covalente apolare
- D) CaO è un'anidride

60. Indicare in quale delle seguenti specie è presente un legame covalente dativo.

- A)  $NH_4^+$
- B)  $HCO_3^-$
- C)  $CH_4$
- D)  $N_2$

Qui riprendono gli ultimi 20 quesiti della classe B

41. Quale dei seguenti cicloalcani, con formula molecolare  $C_5H_{12}$ , forma un solo prodotto di monoclorurazione quando viene riscaldato in presenza di  $Cl_2$ ?



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

42. Le aldeidi e i chetoni con almeno un idrogeno sul carbonio  $\alpha$  sono in equilibrio con le loro rispettive forme enoliche, e generalmente l'equilibrio è spostato verso la forma carbonilica. Perché nel caso dell'1,3-cicloesandione, invece, l'equilibrio è spostato verso la forma enolica?

- A) la forma enolica è stabilizzata dalla coniugazione
- B) la forma enolica è stericamente meno impedita
- C) la forma enolica è stabilizzata da un legame a idrogeno intramolecolare
- D) la forma enolica ha una maggiore reattività

43. La pressione osmotica del sangue è  $7,75 \cdot 10^5$  Pa. Si vuole preparare 1,00 L di soluzione di glucosio ( $C_6H_{12}O_6$ ) isotonica rispetto al sangue. Quanto glucosio bisogna utilizzare?

- A) 45,6 g
- B) 54,1 g
- C) 72,5 g
- D) 66,2 g

44. Un sistema adiabatico si espande da  $1,0 \text{ m}^3$  a  $1,3 \text{ m}^3$  contro una pressione esterna costante pari a  $1,00 \cdot 10^4$  Pa. Qual è la variazione di energia interna?

- A)  $\Delta U = -3,0 \text{ kJ}$
- B)  $\Delta U = -30 \text{ kJ}$
- C)  $\Delta U = 30 \text{ kJ}$
- D)  $\Delta U = -40 \text{ kJ}$

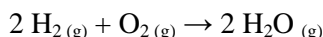
45. Si consideri la conversione dell'ozono in ossigeno molecolare. Se in determinate condizioni la velocità con cui si produce ossigeno è  $6,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ , la velocità con cui si consuma l'ozono sarà:

- A)  $9,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
- B)  $12,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
- C)  $6,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
- D)  $4,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$

46. Si osserva sperimentalmente che la velocità della reazione  $A \rightarrow \text{Prodotti}$  non cambia se varia la concentrazione di A. Qual è l'ordine di tale reazione? Quale andamento avrà la concentrazione di A al trascorrere del tempo?

- A) primo ordine; la concentrazione di A diminuisce linearmente  
 B) ordine zero; la concentrazione di A diminuisce linearmente  
 C) ordine zero; la concentrazione di A non cambia  
 D) primo ordine; il logaritmo della concentrazione di A diminuisce linearmente

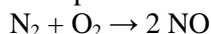
47. L'equilibrio di formazione dell'acqua



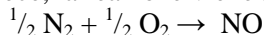
si sposta a destra se la temperatura diminuisce. Si può quindi concludere che:

- A) la reazione ha un  $\Delta H$  maggiore di zero  
 B) la reazione è endotermica  
 C) la reazione è esotermica  
 D) non si può trarre alcuna conclusione in assenza di dati aggiuntivi

48. Alla temperatura di 300 K e alla pressione  $P_T$ , la costante di equilibrio per la reazione:



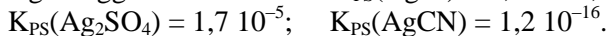
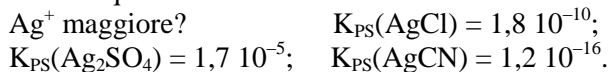
è  $K_p$ . Se, invece, la reazione viene scritta come segue:



la costante di equilibrio sarà:

- A)  $(K_p)^{1/2}$   
 B)  $K_p$   
 C)  $(K_p)^2$   
 D)  $K_p \cdot P_T$

49. In quale soluzione vi è la concentrazione di ioni  $\text{Ag}^+$  maggiore?



- A) soluzione satura di AgCl  
 B) soluzione satura di  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$   
 C) soluzione 0,015 M di  $\text{AgNO}_3$   
 D) soluzione satura di AgCN

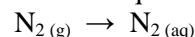
50. Calcolare il pH di una soluzione ottenuta sciogliendo in acqua 0,015 mol di HCl e 0,030 mol di  $\text{NaNO}_2$  e portando il volume a 0,50 L.

- A) 2,2  
 B) 3,3  
 C) 4,3  
 D) 4,9

51. Quanti grammi di acqua devono evaporare da 80,0 g di una soluzione al 37,0% (m/v) di KBr, per ottenere una soluzione al 55,0%?

- A) 34,3 g  
 B) 12,8 g  
 C) 11,7 g  
 D) 26,2 g

52. Alla temperatura di 293 K, in 250 mL di soluzione acquosa sono sciolti 0,019 g di  $\text{N}_2(\text{g})$  nelle condizioni in cui la pressione parziale di  $\text{N}_2(\text{g})$  sulla soluzione è  $1,01 \cdot 10^5$  Pa. Calcolare la costante (in unità Pa/M) relativa all'equilibrio:



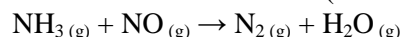
- A)  $4,11 \cdot 10^6$  Pa/M  
 B)  $1,55 \cdot 10^5$  Pa/M  
 C)  $3,73 \cdot 10^7$  Pa/M  
 D)  $8,44 \cdot 10^7$  Pa/M

53. Calcolare il pH di una soluzione ottenuta mescolando:

100,0 mL di  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$  0,020 M con 20,0 mL di  $\text{HCl}(\text{aq})$  0,030 M e 50,0 mL di  $\text{NaOH}(\text{aq})$  0,052 M. Considerare i volumi additivi.

- A) 10,7  
 B) 12,5  
 C) 7,21  
 D) 9,15

54. A 1000 K avviene la reazione (da bilanciare):



Quante moli di  $\text{N}_2$  si ottengono se si mettono a reagire 15,3 mol di NO e 8,5 moli di  $\text{NH}_3$ ?

- A) 12,1 mol  
 B) 11,2 mol  
 C) 13,1 mol  
 D) 10,6 mol

55. Mettendo a reagire 2,00 mol di  $\text{N}_2$  con una quantità stechiometrica di  $\text{H}_2$ , ad alta temperatura, si forma  $\text{NH}_3$ . Calcolare il numero di moli di tutte le specie presenti alla fine della trasformazione, se la reazione ha una resa del 75%.

- A) 1,0 mol  $\text{N}_2$ ; 3,0 mol  $\text{H}_2$ ; 2,0 mol  $\text{NH}_3$   
 B) 0,5 mol  $\text{N}_2$ ; 1,5 mol  $\text{H}_2$ ; 3,0 mol  $\text{NH}_3$   
 C) 0,7 mol  $\text{N}_2$ ; 0,21 mol  $\text{H}_2$ ; 1,75 mol  $\text{NH}_3$   
 D) 0,25 mol  $\text{N}_2$ ; 0,50 mol  $\text{H}_2$ ; 3,0 mol  $\text{NH}_3$

56. Nella struttura di Lewis dello ione  $\text{NO}_3^-$  la carica formale sull'azoto è:

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

57. Indicare, in base della teoria VSEPR, quale delle due specie,  $\text{SF}_4$  e  $\text{NH}_4^+$ , ha una geometria a cavalletto:

- A) solo  $\text{SF}_4$   
 B) solo  $\text{NH}_4^+$   
 C) ambedue le specie  
 D) nessuna delle due specie

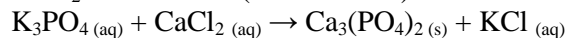
**58.** La reazione tra zinco e acido solforico produce solfato di zinco e idrogeno gassoso. Calcolare quanti grammi di solfato di zinco si producono se si formano 28,0 L di  $H_2$  misurato a 273,15 K e 101,3 kPa.

- A) 202,0 g
- B) 404,0 g
- C) 606,0 g
- D) 134,7 g

**59.** 2,95 g di un miscuglio costituito unicamente da carbonato di calcio e carbonato di magnesio vengono completamente decomposti per riscaldamento. Dalla decomposizione si ottengono 750 mL di  $CO_2$  misurati a 298 K e 101,3 kPa. Calcolare la composizione percentuale della miscela.

- A)  $CaCO_3 = 74,58\%$ ;  $MgCO_3 = 25,42\%$
- B)  $CaCO_3 = 62,64\%$ ;  $MgCO_3 = 37,36\%$
- C)  $CaCO_3 = 30,51\%$ ;  $MgCO_3 = 69,49\%$
- D)  $CaCO_3 = 88,3\%$ ;  $MgCO_3 = 11,7\%$

**60.** Calcolare quanti grammi di  $Ca_3(PO_4)_2$  si ottengono facendo reagire 22 g di  $K_3PO_4$  con 12 g di  $CaCl_2$ . La reazione (da bilanciare) è:



- A) 44 g
- B) 33 g
- C) 22 g
- D) 11 g

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato