Giochi della Chimica 2024
Fase regionale – Classe A

1. Dalla reazione dell'ossido di calcio con l'acqua si ottiene:
A) un acido organico
B) acqua ossigenata e calcio
C) idrossido di calcio
D) idruro di calcio e perossido di calcio

2. Un metodo per ottenere cromo metallico sfrutta la seguente reazione (da bilanciare):

$$Al + Cr_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + Cr$$

Stabilire quante moli di Cr si formano mescolando 10 moli di Cr_2O_3 con 30 moli di Al.
A) 10
B) 20
C) 30
D) 40

3. La composizione chimica dello smeraldo è $Be_3Al_2Si_6O_{18}$. Calcolare la composizione percentuale dello smeraldo.
A) Be 5,03%; Al 10,04%; Si 31,35%; O 53,58%
B) Be 5,03%; Al 10,04%; Si 53,58%; O 31,35%
C) Be 5,03%; Al 5,04%; Si 31,35%; O 58,58%
D) Be 25,03%; Al 30,04%; Si 29,35%; O 15,58%

4. Che colore assume la cartina indicatrice universale a pH = 4?
A) rosso
B) giallo
C) arancione
D) verde

5. Indicare quale pezzo di vetreria di laboratorio NON esiste.
A) pipetta tarata
B) matraccio graduato
C) cilindro graduato
D) buretta graduata

6. La P nell'acronimo DPI, dove D = dispositivo e I = individuale, sta per:
A) protezione
B) prevenzione
C) preparazione
D) produzione

7. Indica quale tra i seguenti metalli ha il punto di fusione più basso:
A) Ga
B) Pt
C) Au
D) Hg

8. Nella reazione di elettrolisi dell'acqua, che dà idrogeno e ossigeno molecolari, quante moli di ossigeno si sviluppano per ogni mole di idrogeno prodotto?
A) 0,5
B) 1
C) 2
D) 4

9. L'elettroneutralità dell'atomo di un elemento chimico è data da:
A) ugual numero di neutroni e protoni
B) ugual numero di elettroni e neutroni
C) ugual numero di elettroni e nucleoni
D) ugual numero di elettroni e protoni

10. Una trasformazione chimica si dice esotermica quando:
A) il sistema acquista calore dall'ambiente
B) il sistema cede calore all'ambiente
C) sistema e ambiente cedono calore
D) sistema e ambiente acquistano calore

11. Nella molecola HF è presente un legame:
A) covalente puro
B) covalente polare
C) ionico
D) metallico

12. Il punto di ebollizione dell'idrogeno molecolare H_2 è più basso di quello dell'ammoniaca, NH_3, perché:
A) nell'ammoniaca le forze intermolecolari sono più forti di quelle presenti tra le molecole di idrogeno
B) nell'ammoniaca le forze intermolecolari sono più deboli di quelle presenti tra le molecole di idrogeno
C) la molecola di ammoniaca è più grande di quella dell'idrogeno
D) la molecola di ammoniaca è più piccola di quella dell'idrogeno

13. Indicare quale delle seguenti coppie di elementi può realizzare un legame covalente:
A) Na e I
B) N e O
C) F e Ca
D) Br e K

14. Lo iodio I_2 è solubile in tetracloruro di carbonio, CCl_4, perché:
A) entrambi i composti sono apolari
B) entrambi i composti sono polari
C) il primo composto è polare mentre il secondo no
D) lo iodio non è solubile in tetracloruro di carbonio

15. Quale delle seguenti coppie ha la stessa carica e circa la stessa massa?
A) un elettrone e un protone
B) un protone e un neutrone
C) un neutrone e un atomo di idrogeno
D) un atomo di idrogeno e un protone

16. Nell'acqua di mare sono presenti diversi metalli. L'oro (MM 197 g/mol) è uno di questi, ed è presente in quantità pari a 0,15 mg/tonnellata. Approssimando la densità dell'acqua di mare a 1,0 g/mL, quanti atomi di Au si potrebbero estrarre dal 250 L di acqua di mare?
A) $1{,}15 \cdot 10^{14}$
B) $1{,}15 \cdot 10^{4}$
C) $1{,}15 \cdot 10^{17}$
D) $1{,}15 \cdot 10^{-17}$

17. Diamante e grafite sono due forme allotropiche del carbonio. Scegliere l'affermazione corretta.
A) il diamante è un conduttore elettrico
B) il diamante è più denso della grafite
C) la grafite ha densità maggiore del diamante
D) la grafite è un isolante elettrico

18. Quale delle seguenti molecole ha momento di dipolo nullo?
A) NO_2
B) F_2
C) HF
D) SF_4

19. Indicare il nome IUPAC del nitrito di sodio:
A) diossonitrato di sodio
B) monossinitrito di sodio
C) triossonitrato di sodio
D) nessuna delle risposte è corretta

20. L'aceto commerciale è una soluzione al 5,0% m/m di acido acetico CH_3COOH (MM = 60,0 g/mol). Qual è la molarità dell'acido acetico nell'aceto? (d_{aceto} = 1,00 g/mL)
A) 1,67 mol/L
B) 0,83 mol/L
C) 1,00 mol/L
D) 3,00 mol/L

21. Indicare tra i seguenti acidi l'acido triossofosforico(V):
A) H_3PO_3
B) HPO_3
C) H_3PO_4
D) $H_4P_2O_7$

22. Indicare il volume al quale bisogna diluire 10 mL di una soluzione acquosa di $HClO_4$ 2,0 mol/L per ottenere una soluzione di $HClO_4$ 0,4 mol/L.
A) 100 mL
B) 75 mL
C) 50 mL
D) 25 mL

23. Quanto HCl al 20% in peso (MM = 36,46 g/mol) è necessario per far reagire 100 g di $CaCO_3$ (MM = 100,09 g/mol) secondo l'equazione (non bilanciata)?

$$CaCO_{3\,(s)} + HCl_{\,(aq)} \rightarrow CaCl_{2\,(aq)} + CO_{2\,(g)} + H_2O_{\,(l)}$$

A) 36,50 g
B) 182,5 g
C) 365,0 g
D) 730,0 g

24. Il bromo molecolare gassoso e lo iodio molecolare gassoso sono coinvolti, ad alta temperatura, in un equilibrio chimico in fase gassosa secondo la reazione:

$$Br_2 + I_2 \rightarrow 2\ BrI$$

Sapendo che una miscela dei tre gas ha frazioni molari 0,1, 0,2 e 0,4 e che la costante di equilibrio è K_{eq}= 13 a 1200 K, si può affermare che:
A) il sistema è all'equilibrio
B) il sistema evolverà verso i reagenti fino al raggiungimento dell'equilibrio
C) il sistema evolverà verso i prodotti fino al raggiungimento dell'equilibrio
D) i dati forniti non consentono una previsione riguardante la composizione all'equilibrio del sistema

25. In quale delle seguenti molecole prevedete che il legame O-O (ossigeno-ossigeno) sia più corto?
A) H_2O_2
B) O_2
C) O_3
D) nelle tre molecole ha la stessa lunghezza

26. La densità dell'acqua a 20 °C è di 0,9982 g/mL. Quale valore esprime correttamente la densità dell'acqua a 20 °C espressa in kg/m^3?
A) 0,9982
B) $0{,}9982 \cdot 10^{-3}$
C) 998,2
D) $998{,}2 \cdot 10^{3}$

27. Immaginando di far avvenire la combustione completa di 1,0 g dei seguenti composti:

$$CH_4,\quad C_3H_6,\quad C_6H_{14},\quad C_8H_{18}$$

Stabilire quale genera la maggior quantità di CO_2.
A) CH_4
B) C_3H_6
C) C_6H_{14}
D) C_8H_{18}

28. In un campione di H_2 gassoso ad 1 atm e a 298 K:
1. tutte le molecole di H_2 si muovono alla stessa velocità;
2. le molecole di H_2 collidono con le pareti del recipiente con una frequenza maggiore rispetto a quella che si avrebbe a 398 K.
Stabilire se queste affermazioni sono corrette.
A) nessuna delle due affermazioni è corretta
B) è corretta solo l'affermazione 1
C) è corretta solo l'affermazione 2
D) sono corrette entrambe le affermazioni

29. Per la molecola H_3CNNCH_3 stabilire quale geometria assumono l'atomo di carbonio e quello di azoto.
A) tetraedrica per C e lineare per N
B) tetraedrica per C e angolata per N
C) angolata per C e angolata per N
D) angolata per C e lineare per N

30. Indicare la molecola che ha un momento dipolare permanente.
A) CF_4
B) C_2F_4
C) SF_4
D) SF_6

31. 1,00 L di metano (misurato a 120 °C e ad 1 atm,) reagisce completamente con ossigeno; stabilire il volume dei due prodotti che si ottengono dalla combustione, misurati nelle stesse condizioni di temperatura e pressione.
A) 2,00 L CO_2 e 4,00 L H_2O
B) 2,00 L CO_2 e 2,00 L H_2O
C) 1,00 L CO_2 e 4,00 L H_2O
D) 1,00 L CO_2 e 2,00 L H_2O

32. 2,50 L di butano (C_4H_{10}) gassoso, misurati a 22,0 ºC e a 1,20 atm, reagiscono completamente con ossigeno. Stabilire il volume di diossido di carbonio che si ottiene, misurato nelle stesse condizioni di T e P.
A) 22,5 L
B) 10,0 L
C) 2,50 L
D) 9,00 L

33. Il metanolo è ottenuto industrialmente per idrogenazione catalitica del monossido di carbonio in base alla seguente equazione chimica:

$$CO_{(g)} + 2\ H_{2\,(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$$

Calcolare il volume di CO, misurato in condizioni standard, necessario per produrre $1{,}0 \cdot 10^6$ kg di metanolo, sapendo che la reazione procede con una resa del 40%.
A) $1{,}7 \cdot 10^9$ L
B) $2{,}8 \cdot 10^8$ L
C) $7{,}0 \cdot 10^8$ L
D) $2{,}1 \cdot 10^9$ L

34. Sapendo che un recipiente contiene 66 g di CO_2 e 16 g di O_2 alla pressione di 10,0 atm, stabilire la pressione parziale del diossido di carbonio.
A) 8,0 atm
B) 7,5 atm
C) 5,0 atm
D) 6,0 atm

35. Il funzionamento dei primi airbag montati sulle automobili era basato sulla reazione di decomposizione dell'azide di sodio descritta dalla seguente equazione chimica non bilanciata:

$$NaN_{3\,(s)} \rightarrow Na_{\,(s)} + N_{2\,(g)}$$

Stabilire quanto reagente è necessario per produrre 16,0 L di azoto misurati alla temperatura di 17 °C e alla pressione di 1,20 atm.
A) 52,4 g
B) 78,6 g
C) 35,0 g
D) 157 g

36. Per lo ione carbonato, CO_3^{2-}, stabilire quali delle seguenti affermazioni sono corrette:
1. i tre legami carbonio-ossigeno hanno tutti la stessa lunghezza
2. un atomo di ossigeno non ha carica, mentre gli altri due atomi di ossigeno hanno una carica negativa ciascuno
3. tutti e tre gli angoli di legame sono di 120°
A) 1 e 3
B) 2 e 3
C) 1 e 2
D) nessuna delle affermazioni è corretta

37. Indicare la molecola che ha una geometria piramidale.
A) PCl_3
B) BCl_3
C) IF_3
D) SO_3

38. Calcolare la pressione esercitata da $1{,}00 \cdot 10^{21}$ molecole di un gas in un recipiente di 3900 mL a 15,0 °C.
A) $6{,}1 \cdot 10^{21}$ atm
B) $5{,}2 \cdot 10^{-4}$ atm
C) $1{,}0 \cdot 10^{-5}$ atm
D) 0,01 atm

39. Facendo reagire 10,0 L di $SiCl_4$ gassoso, misurati a 127 °C e a 2,00 atm, calcolare la massa in grammi di HCl che si ottiene in base alla seguente equazione chimica non bilanciata:

$$SiCl_4 + H_2O \rightarrow SiO_2 + HCl$$

A) 88,8 g
B) 22,2 g
C) 44,4 g
D) 280,0 g

40. Per la reazione fra il composto A e il composto B sono stati raccolti i dati riportati in tabella; in base ad essi stabilire l'ordine parziale di reazione rispetto al reagente A e al reagente B

$[A]_{iniziale}$ (mol L^{-1})	$[B]_{iniziale}$ (mol L^{-1})	vel. $_{iniziale}$ (mol L^{-1} s^{-1})
0,20	0,20	600
0,60	0,20	1800
0,60	0,80	28800

A) secondo ordine rispetto ad A e secondo ordine rispetto a B
B) primo ordine rispetto ad A e primo ordine rispetto a B
C) primo ordine rispetto ad A e secondo ordine rispetto a B
D) ordine zero rispetto ad A e secondo ordine rispetto a B

41. Dopo avere calcolato il rapporto ponderale tra alluminio (MM = 26,98 g/mol), zolfo (MM = 32,07 g/mol) e ossigeno (MM = 16,00 g/mol), indicare la percentuale in peso di ciascuno di essi nel solfato di alluminio (MM $Al_2(SO_4)_3$ = 342,17 g/mol).
A) Al = 15,77%; S = 44,18%; O = 40,05%
B) Al = 15,77%; S = 28,12%; O = 56,11%
C) Al = 31,54%; S = 13,69%; O = 23,08%
D) Al = 7,85%; S = 23,55%; O = 68,60%

42. Calcolare il prodotto di solubilità di MgF_2 (MM = 62,32 g/mol) sapendo che questo composto ha una solubilità in acqua di 74,78 mg/L.
A) $1{,}72 \cdot 10^{-9}$ $(mol/L)^3$
B) $6{,}91 \cdot 10^{-9}$ $(mol/L)^3$
C) $6{,}91 \cdot 10^{-5}$ $(mol/L)^3$
D) $1{,}72 \cdot 10^{-6}$ $(mol/L)^3$

43. Indicare la formula minima di un composto che ha dato all'analisi i seguenti risultati:
C = 76,93%; H = 5,12%; N = 17,95%
A) C_5H_4N
B) C_5H_3N
C) C_4H_3N
D) C_2H_2N

44. Stabilire i coefficienti stechiometrici della seguente reazione
$NaAl(OH)_4 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 + H_2O$
A) 1, 2, 2, 2, 4
B) 2, 3, 1, 1, 4
C) 2, 4, 1, 1, 8
D) 1, 3, 2, 2, 4

45. Indicare il pH di una soluzione di idrossido di bario $3{,}0 \cdot 10^{-3}$ mol/L.
A) 11,78
B) 10,03
C) 9,80
D) 3,50

46. Indicare la concentrazione molare di una soluzione di perossido di idrogeno (MM = 34,02 g/mol) al 30% m/m (d = 1,11 g/mL).
A) 4,90 mol/L
B) 0,979 mol/L
C) 3,26 mol/L
D) 9,79 mol/L

47. Il cloruro di calcio è un sale estremamente solubile in acqua. Sapendo che la sua entalpia di solvatazione in acqua è pari a –81,3 kJ/mol a 25 °C indicare l'affermazione che razionalizza questo fenomeno:
A) il cloruro di calcio si solvata facilmente perché il $\Delta_{solv}G°_{298} > 0$ grazie al carattere esotermico della sua reazione di idratazione in soluzione
B) il cloruro di calcio si solvata facilmente perché il $\Delta_{solv}G°_{298} < 0$, reazione sostenuta dalla esotermia del processo di idratazione
C) il cloruro di calcio si solvata facilmente perché il $\Delta_{solv}G°_{298} < 0$ giacché l'entropia del processo di idratazione in soluzione è negativa e compensa l'endotermia della reazione
D) il cloruro di calcio non si solvata facilmente in soluzione perché il $\Delta_{solv}H°_{298} < 0$

48. Il neon è un gas nobile monoatomico raro nell'atmosfera (è presente in 1 parte per 65000). La sua massa molare atomica è 20,179 g/mol mentre la massa molare media dei componenti dell'aria è 28,96 g/mol. Dal confronto della densità del neon (d_{Ne}) con la densità media dell'aria (d_{air}) in condizioni standard (1 bar a 25 °C) è possibile valutare come si stratifica il neon nell'atmosfera terrestre.
A) $d_{Ne} > d_{air}$ e quindi il neon si accumula negli strati più interni dell'atmosfera
B) $d_{Ne} < d_{air}$ e quindi il neon si accumula negli strati più esterni dell'atmosfera
C) $d_{Ne} > d_{air}$ e quindi il neon si accumula negli strati più esterni dell'atmosfera
D) $d_{Ne} < d_{air}$ e quindi il neon si accumula negli strati più interni dell'atmosfera

SCI – Società Chimica Italiana
Digitalizzato da Mauro Tonellato