

## SOLUZIONI DEGLI ESERCIZI DI FINE CAPITOLO

Capitolo

1

## Un modello per l'atomo

1. L'elaborazione di esperimenti e di metodi di ricerca che consentano di osservare corpi e fenomeni che l'occhio umano non è in grado di percepire e la costruzione, sulla base dei dati sperimentali, di modelli che rappresentino fenomeni con proprietà diverse rispetto a ciò che siamo abituati a osservare.

2. D

3. C

4. A

5.

Particella	Massa (g)	Carica (C)
Elettrone ( $e^-$ )	$9,109 \cdot 10^{-31}$	$-1,602 \cdot 10^{-19}$
Protone ( $p^+$ )	$1,673 \cdot 10^{-27}$	$1,602 \cdot 10^{-19}$
Neutrone (n)	$1,675 \cdot 10^{-27}$	0

6. Secondo il principio di indeterminazione è impossibile misurare precisamente e contemporaneamente posizione e velocità di un elettrone.

7. B

8. Significa che può assumere solo alcuni valori caratteristici.

9. Gli elementi allo stato di gas monoatomico e rarefatto emettono luce quando sono sottoposti a una forte scarica elettrica. Se passiamo un raggio di questa luce attraverso un prisma, essa si scompone generando lo spettro di emissione dell'elemento. Lo spettro di emissione è sempre formato da un numero limitato di righe, ciascuna delle quali corrisponde a una radiazione elettromagnetica con una specifica frequenza.

10. Ogni elemento può emettere sempre e solo alcune radiazioni: esso produce infatti uno spettro di emissione a righe caratteristico, unico come un'impronta digitale e differente da quello degli altri elementi per numero e posizione delle righe.

11. elettroni; fondamentale; eccitato; nucleo; energia; fotoni; fotone; radiazione/riga; spettro

12. Un orbitale rappresenta uno stato energetico possibile dell'elettrone e consente di stabilire la regione dello spazio entro cui si ha una probabilità del 90% di trovarlo.

13. C

14. Sono variabili che descrivono le caratteristiche di un orbitale. Tre.

15. Lo stesso livello energetico e la stessa distanza dal nucleo.

16.  $s$ ,  $p$ ,  $d$ ,  $f$ 

17. C

18. Un sottolivello è l'insieme di tutti gli orbitali che hanno il medesimo valore di  $l$  e la stessa forma.

19. a; d

20. b.  $d$ ; c.  $p$ ; e.  $f$ ; g.  $s$ 

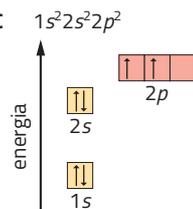
21. E

22. a

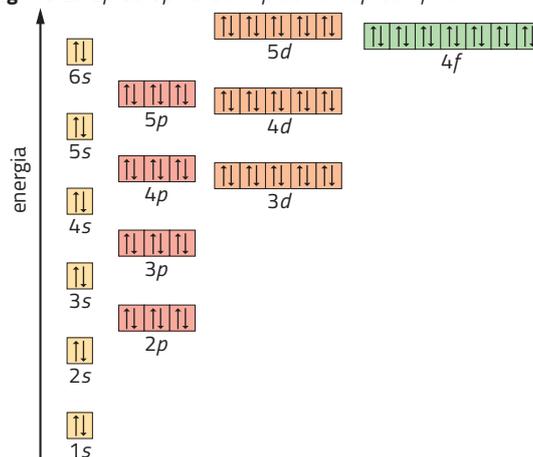
23.  $1s$ ,  $2s$ ,  $3s$ ,  $3p$ ,  $4s$ ,  $3d$ ,  $4p$ ,  $5s$ ,  $4d$ 

24. energia; Aufbau; esclusione; due; spin; energia; parallelo; Hund

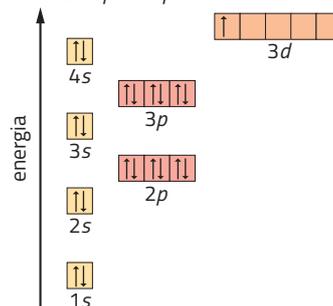
25. a. C



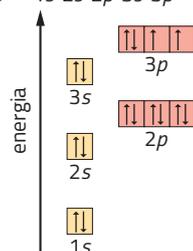
b. Hg



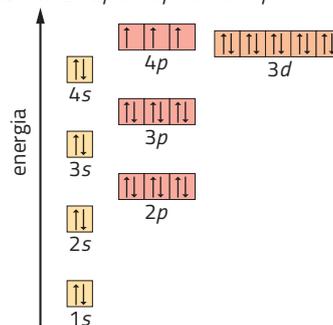
c. Sc

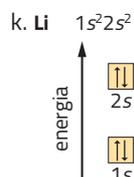
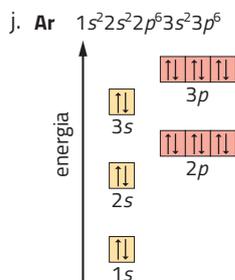
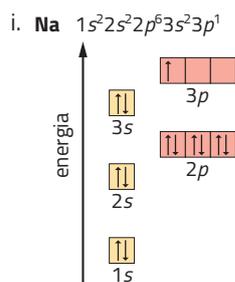
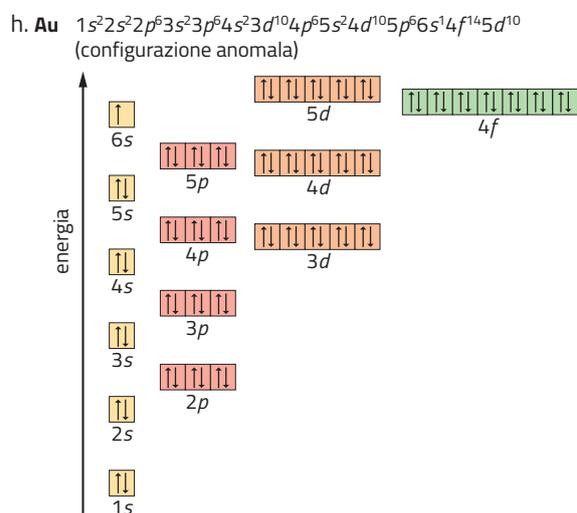
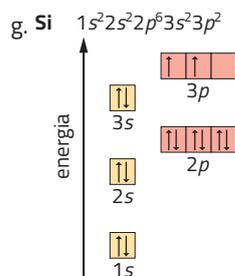
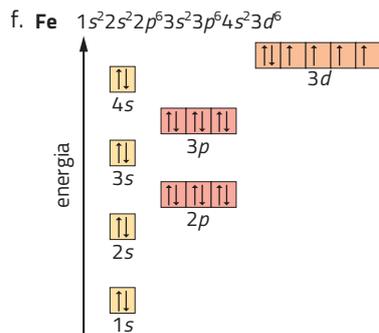


d. S



e. As





26. P, 3 e<sup>-</sup>, terzo livello; S, 2 e<sup>-</sup>, terzo livello; I, 3 e<sup>-</sup>, quinto livello
27. a. tutti gli elettroni di un atomo eccetto quelli di valenza; b. livello più esterno di un atomo; c. distribuzione degli elettroni di un atomo nel livello più esterno; d. elettroni del livello più esterno
28. C
29. a. Cd; b. Ti; c. Na; d. Ca
30. B
31. La distanza media di un nucleo dagli elettroni più esterni o la metà della distanza tra due atomi uguali vicini.
32. C
33. A
34. B
35. a. allontanare, elettrone, kJ/mol; b. periodo, gruppo; c. in alto a destra, gas nobili
36. a. C; b. Ca; c. Ne; d. Li
37. a. È l'energia emessa o assorbita quando si aggiunge un elettrone a un atomo neutro allo stato gassoso, trasformandolo in uno ione negativo; b. kJ/mol; c. cresce lungo un periodo e diminuisce scendendo lungo un gruppo.
38. B
39. V, V, F. I cationi sono più piccoli degli atomi da cui derivano, gli anioni invece sono più grandi.
40. catione; precede; anione; segue
41. K<sup>+</sup>; Cl<sup>-</sup>
42. Perché contengono sempre un certo numero di elettroni nel sottolivello *d* esterno.
43. T, F, F, T, T
44. [Ar] 4s<sup>1</sup>
45. 5
46. [Ar] 4d<sup>8</sup>4s<sup>2</sup>
47. lowest; higher

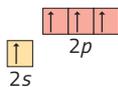
## Capitolo 2 Dai legami alle sostanze

1. A
2. gas nobili; l'ottetto; attrattive; repulsive; superiore
3. È l'energia che si libera quando si forma un legame primario ed è equivalente a quella necessaria per romperlo.
4. Covalente, ionico e metallico.
5. a3; b1; c2
6. B
7. Diminuisce lungo un gruppo e aumenta lungo un periodo.
8. A
9. Covalente perché  $\Delta_e$  è minore di 1,9; ionico perché  $\Delta_e$  è maggiore di 1,9.
10. Nel legame covalente puro  $\Delta_e \leq 0,4$ ; nel legame covalente polare  $\Delta_e$  è compreso tra 0,4 e 1,9.
11. a. covalente puro; b. ionico; c. covalente polare; d. ionico; e. covalente puro; f. covalente polare
12. a.  $\cdot\dot{O} = \dot{O}\cdot$   
b.  $:\text{N} \equiv \text{N}:$   
c.  $:\ddot{\text{F}} - \ddot{\text{F}}:$

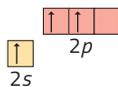
13. Consiste nel passaggio di un elettrone da un orbitale pieno del livello di valenza a un orbitale vuoto di un sottolivello superiore. Si verifica solo al momento della formazione del legame.

14. Perché l'azoto non ha orbitali  $p$  vuoti.

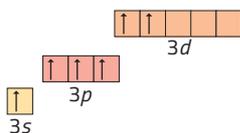
15. C



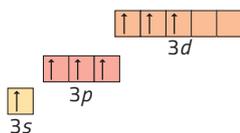
B



S

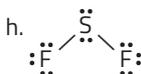
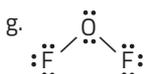
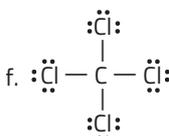
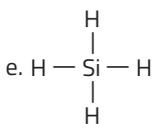
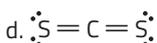
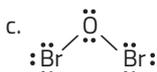


Cl



a. Dopo la promozione gli elettroni spaiati sono: 4 per il carbonio, 3 per il boro, 6 per lo zolfo e 7 per il cloro.

b. Dopo la promozione il carbonio può formare 4 legami covalenti, il boro 3, lo zolfo 6 e il cloro 7.



17. Hanno grandi dimensioni e possono contenere nel livello esterno non solo i sottolivelli  $s$  e  $p$ , ma anche il sottolivello  $d$ . Nella tavola periodica si collocano nel blocco  $p$  dal terzo periodo in poi.

18. D

19. D Non sono presenti atomi con le caratteristiche per essere donatori e accettori.

20. struttura elettronica; core; orbitali; antiparallelo; orbitale; semipieni; pieni; repulsione

21. Legame  $\sigma$ : 1, b; legame  $\pi$ : 2, a

22.

Legame	Formato da	Esempio
Singolo	un legame $\sigma$	H—H
Doppio	un legame $\sigma$ ; un legame $\pi$	O=O
Triplo	un legame $\sigma$ ; due legami $\pi$	N=N

23. Dalla geometria dei legami covalenti.

24. Tetraedrica, planare a triangolo equilatero; lineare

25. C

26. D

27.  $sp^3$

28.  $sp$

29. Sono elettroni che non si collocano tra due atomi specifici, ma si muovono all'interno dell'intera molecola.

30. B

31. D

32. È la struttura reale di una molecola che non si può descrivere graficamente con un'unica formula di Lewis, e nessuna delle forme limite, considerata singolarmente, rappresenta la molecola effettiva.

33.

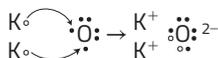
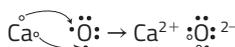
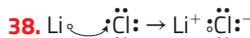
Molecola	Formula di struttura	Polarità della molecola	Polarità dei legami
CO <sub>2</sub>	O=C=O	apolare	polari
NH <sub>3</sub>	$\begin{array}{c} \text{N} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	polare	polari
O <sub>2</sub>	O=O	apolare	apolari

34. F, V

35. F, V, F, F, V

36. I rapporti numerici tra gli atomi degli elementi presenti.

37. a. solido covalente; b. sostanza molecolare; c. solido covalente; d. solido covalente; e. sostanza molecolare



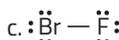
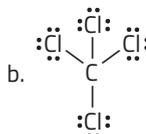
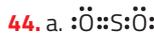
39. Il rapporto numerico minimo tra gli ioni positivi e negativi.

40. C

41. a. ionico; b. metallico; c. metallico; d. metallico; e. ionico

42. Since noble gases have eight electrons in their outer layer, they are highly stable and do not tend to react with other atoms.

43. Ionic bonds



45. T, F, F, T, T, F

46. pure; two; polar; simple; double; triple

## Capitolo 3 I composti inorganici

1. Composti organici e composti inorganici.

2. B

3. solubili; aspro; metalli; rossi; solubili; ustionanti; blu; metallo; non metallo

4. La sua carica reale.

5. La carica formale, cioè la carica, espressa in numero e segno, che un atomo assumerebbe se gli elettroni di legame fossero assegnati all'elemento più elettronegativo.
6. a. +2; b. -2
7. a. -2; b. +4
8.
9. a. +1, -2; b. +2, -1; c. +2, -2; d. +1, -2; e. +3, -2; f. +1, +6, -2; g. +5, -2; h. 0, +1, -2; i. 0
10. a. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; b. N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; c. Br<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; d. Cu<sub>2</sub>O; e. BaO
11. L'acqua (H<sub>2</sub>O) e l'ammoniaca (NH<sub>3</sub>).
12. Negli ossidi il numero di ossidazione dell'ossigeno è -2, nei perossidi -1, nei superossidi -1/2.
13. a. ossido di dilidio; b. solfuro di disodio; c. ioduro di idrogeno; d. eptaossido di dicloro; e. diossido di manganese; f. dibromuro di magnesio; g. disolfuro di carbonio; h. tetrafluoruro di carbonio; i. ossido di rame; j. trifluoruro di azoto; k. cloruro di potassio; l. solfuro di diidrogeno; m. difluoruro di calcio; n. diioduro di piombo; o. tridruo di fosforo; p. tridruo di boro; q. dicloruro di rame; r. triossido di ferro
14. a. SO<sub>2</sub>; b. CCl<sub>4</sub>; c. SiO<sub>2</sub>; d. BrI; e. SnF<sub>2</sub>; f. N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; g. CuCl<sub>2</sub>; h. CO; i. BF<sub>3</sub>; j. CuO; k. CdS; l. NI<sub>3</sub>; m. K<sub>2</sub>S; n. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; o. PbI<sub>2</sub>; p. CaF<sub>2</sub>; q. BH<sub>3</sub>; r. Cu<sub>2</sub>O; s. BaCl<sub>2</sub>; t. ZnS
15. a. cloruro di litio; b. solfuro ferroso; c. bromuro rameico; d. cloruro ferrico; e. bromuro di magnesio; f. ioduro rameico
16. Silano e fosfina.
17. Perché è un composto organico.
18. Anidridi.
19. Perché è impiegato dai fagociti del sistema immunitario umano per uccidere alcuni microrganismi patogeni e può essere un prodotto di scarto della respirazione cellulare nei mitocondri.

20.

Formula	Nome della sostanza pura	Nome della sostanza in soluzione acquosa
HF	fluoruro di idrogeno	acido fluoridrico
HCl	cloruro di idrogeno	acido cloridrico
HBr	bromuro di idrogeno	acido bromidrico
HI	ioduro di idrogeno	acido iodidrico
H <sub>2</sub> S	solfuro di diidrogeno	acido solfidrico

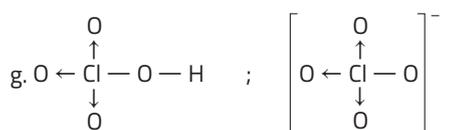
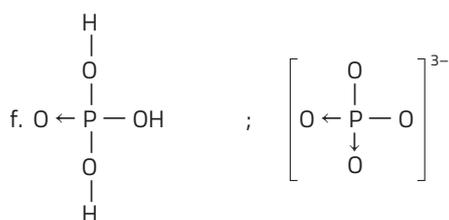
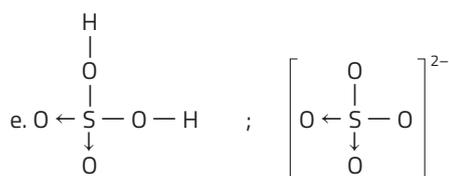
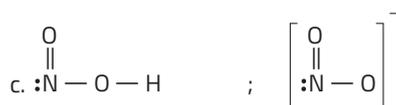
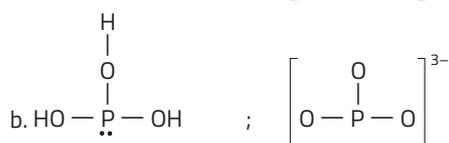
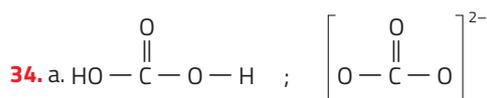
21. a. ossido di litio; b. ossido rameico; c. ossido ferrico; d. ossido di potassio; e. ossido mercurico; f. ossido ferroso
22. a. anidride perclorica; b. anidride nitrosa; c. anidride fosforica; d. anidride solforica; e. anidride carbonica
23.
24. a. BaO, ossido di bario; b. BeO, ossido di berillio; c. Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, anidride perclorica; d. Cl<sub>2</sub>O, anidride ipoclorosa; e. N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, ipoazotide; f. NO<sub>2</sub>, biossido di azoto; g. N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, anidride nitrica; h. SnO<sub>2</sub>, ossido stannico
25. Risposta libera, si riportano alcuni esempi di risposte corrette: a. BaO; b. N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; c. HCl; d. NaH; e. KCl; f. HF; g. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
26. Idrossidi, ossiacidi e sali ossigenati.
27. a. idrossido di sodio (IUPAC e tradizionale); b. idrossido di alluminio (IUPAC e tradizionale); c. triidrossido di ferro,

idrossido ferrico; d. idrossido di rame, idrossido rameoso; e. Idrossido di magnesio (IUPAC e tradizionale)

28. a. Fe(OH)<sub>2</sub>; b. Cu(OH)<sub>2</sub>; c. Ca(OH)<sub>2</sub>; d. KOH
29. a. N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + H<sub>2</sub>O → 2HNO<sub>3</sub>, acido nitrico;  
b. SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, acido solforico;  
c. Cl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O → 2HClO<sub>2</sub>, acido cloroso;  
d. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 3H<sub>2</sub>O → 2H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, acido fosforico
30. a. Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, fosfato di sodio; b. CaSO<sub>4</sub>, solfato di calcio;  
c. LiNO<sub>2</sub>, nitrito di litio; d. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, carbonato di sodio
- 31.

Formula	Nome tradizionale	Nome IUPAC
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Acido carbonico	Acido triossocarbonico(IV)
H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	Acido fosforoso	Acido triossosolforico(III)
HNO <sub>2</sub>	Acido nitroso	Acido diossonitrico(III)
HClO	Acido ipocloroso	Acido ossoclorico(I)
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Acido solforico	Acido tetrossosolforico(VI)

32. a. H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, acido fosforico; b. HNO<sub>2</sub>, acido nitroso; c. HClO<sub>4</sub>, acido perclorico
33. a. CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> carbonato, triossocarbonato (IV); b. PO<sub>3</sub><sup>3-</sup> fosfito, triossosolforato (III); c. NO<sub>2</sub><sup>-</sup> nitrito, diossonitrato(III); d. ClO<sup>-</sup> ipoclorito, ossoclorato (I); e. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> solfato, tetraossosolforato(VI); f. PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> fosfato, tetraossosolforato (V); g. ClO<sub>4</sub><sup>-</sup> perclorato, tetraossoclorato(VII)



35.

- 36.** a. nitrato di sodio, triossonitrato(V) di sodio; b. ipoclorito di sodio, ossoclorato(I) di sodio; c. solfato di bario, tetraossosolfato(VI) di bario; d. nitrito di potassio, diossonitrato(III) di potassio; e. nitrato di potassio, triossonitrato(V) di potassio; f. nitrato ferroso, triossonitrato(V) di ferro(II); g. ipoclorito di sodio, ossoclorato(I) di sodio; h. solfito acido di calcio, idrogenotriossosolfato(IV) di calcio; i. carbonato acido di sodio, idrogenotriossocarbonato(IV) di sodio; j. solfato di calcio, tetraossosolfato(VI) di calcio; k. solfato di bario, tetraossosolfato(VI) di bario; l. clorato di sodio, triossoclorato(V) di sodio; m. carbonato acido di calcio, idrogenotriossocarbonato(IV) di calcio; n. solfito acido di sodio, idrogenotriossosolfato(VI) di sodio; o. solfito di ammonio, triossosolfato(VI) di ammonio; p. permanganato di potassio, tetraossomanganato(VII) di potassio; q. solfito acido di magnesio, idrogenotetraossosolfato(VI) di magnesio; r. solfato di argento, tetraossosolfato(VI) di diargento; s. fosfato di calcio, tetraossofosfato(V) di tricalcio; t. clorato di potassio, triossoclorato(V) di potassio; u. nitrito di sodio, diossonitrato(III) di sodio
- 37.** Organic compounds are chemical compounds that contain carbon.
- 38.** Dicopper sulfide; Iron sulfide; Hydrogen chloride
- 39.** , ,

## Capitolo 4 Le reazioni dei composti inorganici

- 1.** L'equazione fornisce sia indicazioni qualitative, cioè i cambiamenti di composizione che avvengono nel sistema, sia indicazioni quantitative, cioè i rapporti numerici tra le particelle dei reagenti e dei prodotti.
- 2.** a. decomposizione; b. sintesi; c. decomposizione; d. spostamento-scambio semplice; e. decomposizione; f. spostamento-scambio semplice
- 3.** a. neutralizzazione; b. precipitazione; c. precipitazione; d. neutralizzazione
- 4.** È necessario che uno dei due elementi che si scambiano abbia una reattività superiore e possa formare un composto più stabile rispetto all'altro elemento.
- 5.** a.  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$ ; b.  $\text{ZnCl}_2 + \text{Cu}$ ; c.  $\text{CaSO}_4 + 2 \text{NaOH}$
- 6.** a.  $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ; b.  $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$ ; c.  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- 7.** I coefficienti stechiometrici esprimono i rapporti numerici tra le unità formula, le moli, le masse molari (in grammi) dei reagenti consumati e dei prodotti.
- 8.**
- 9.**  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2 \text{HI}$ ; 1 massa molare  $\text{H}_2$  + 1 massa molare  $\text{I}_2$  → 2 masse molari HI
- 10.** a. A; b. A
- 11.**  $2 \text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ ; a. 2:3; b. 1:1; c. 48 moli
- 12.** a. 588 g; b. 1,199 g
- 13.** a.  $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2$ ; b. 6,888 g
- 14.** a. 2:1; b. 2:1; c. 8 moli; d. 128 g; e. 80 g
- 15.** a. 1:1; b. 6:1; c. 1:6; d. 30 moli di  $\text{CO}_2$  e 30 moli di  $\text{H}_2\text{O}$ ; e. 30 moli di  $\text{O}_2$ ; f. 192 g
- 16.**  $4 \text{Fe} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$ ; a. 10 moli; b. 2 moli; c. 105 g

- 17.** a. 39,10 g; b. 3,4 moli; c. 1 mole
- 18.** a.  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ; b. 6,355 g
- 19.** Il reagente in difetto rispetto ai rapporti indicati dai coefficienti stechiometrici della reazione bilanciata.
- 20.**  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ ; il magnesio.
- 21.**
- 22.**
- 23.**
- 24.**
- 25.**
- 26.** 1 g di idrogeno.
- 27.** Un litro di ossigeno.
- 28.** 12,4 L
- 29.** a. 3,16 L; b. 16,8 L; c. 0,224 L
- 30.** 0,089 moli; 5,  $36 \times 10^{22}$  molecole
- 31.** 28 g
- 32.** 713 L
- 33.**  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ; a. 1850 moli; b. 62160 l
- 34.** , , , ,
- 35.** Avogadro's principle applies to gases only.
- 36.**  $2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$ ; 107 g
- 37.** a. 49,0 g; b. 749 g

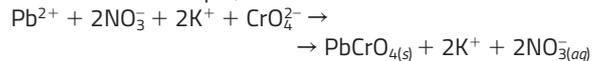
## Capitolo 5 Le soluzioni

- 1.**
- 2.** Dipende dalla forza dei legami che si rompono fra le particelle di soluto e quelli che si formano fra soluto e solvente.
- 3.** a. A contatto con il solvente, i singoli cristalli di saccarosio vengono circondati da molecole d'acqua che, essendo fortemente polari, attraggono le molecole più esterne fino a staccarle e avvolgerle; b. Quando il cloruro di sodio (NaCl) è posto in un liquido polare come l'acqua, i dipoli dell'acqua esercitano sul solido una forza di attrazione così intensa da separare gli ioni  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$ . Gli ioni vengono avvolti dalle molecole d'acqua, che rivolgono la porzione  $\delta^+$  verso gli ioni  $\text{Cl}^-$  e quella  $\delta^-$  verso gli ioni  $\text{Na}^+$ .
- 4.**
- 5.** 1d; 2c; 3b; 4a
- 6.** Una lega contenente mercurio.
- 7.** Il rapporto tra la quantità di soluto e la quantità di soluzione o di solvente.
- 8.** Alle soluzioni liquide si applica la regola del «simile scioglie simile» poiché le sostanze formate da molecole polari o da ioni sono solubili nei solventi polari, mentre sono insolubili nei liquidi apolari e viceversa. Infatti, si ottiene una soluzione liquida solo quando i legami che si stabiliscono tra le particelle di solvente e soluto sono forti almeno quanto quelli esistenti tra le particelle del solvente e del soluto separati.
- 9.** Le leghe omogenee sono vere e proprie soluzioni solide; sono formate da un metallo che funge da solvente, mescolato con quantità minori e variabili di altri elementi che possono essere metalli o non metalli. Le leghe

eterogenee sono formate da elementi che non possono organizzarsi nei due modi caratteristici delle leghe omogenee, e al loro interno si riconoscono fasi distinte caratterizzate da composizione e reticoli cristallini differenti.

10.  B
11.  D
12.  B
13. a. 0,1 M; b. 0,2 M; c. 0,0034 M; d. 0,0017 M
14.  D
15. a. 0,0015 moli; b. 20 mL; c. 30 mL
16. 0,058 g
17. 2275 mL
18. 1,0 m
19. 0,1 moli
20.  $X_{O_2} = 0,537$ ;  $X_{CO_2} = 0,463$
21.  $P_{O_2} = 121,8$  mmHg;  $P_{N_2} = 478,2$  mmHg
22.  B
23.  A
24.  C
25.  A
26.  $\Delta t_{eb} = k_{eb} \cdot m$ ;  $\Delta t_{eb}$  = variazione del punto di ebollizione;  $k_{eb}$  = costante ebullioscopica del solvente;  $m$  = molalità della soluzione
27.  $\Delta t_c = k_c \cdot m$ ;  $\Delta t_c$  = variazione del punto di congelamento;  $k_c$  = costante crioscopica del solvente;  $m$  = molalità della soluzione
28. Superiore. Perché la presenza del sale aumenta la  $T_{eb}$ .
29. Perché la presenza del sale diminuisce la  $T_c$ .  
L'abbassamento della  $T_c$  è una proprietà colligativa e quindi dipende dal numero di particelle in soluzione:  $CaCl_2$  si dissocia liberando tre ioni, mentre  $NaCl$  ne libera due. Di conseguenza, la  $T_c$  si abbassa di più col primo sale.
30. Il saccarosio è un composto molecolare, quindi 0,01 moli di saccarosio corrispondono a 0,01 moli di particelle;  $NaCl$  è una sostanza ionica che si dissocia in ioni sodio e ioni cloruro, quindi 0,01 moli di cloruro di sodio corrispondono a 0,02 moli di particelle.
31.  $-7,44$  °C
32.  $3,46$  °C
33.  C
34. a.  $NaOH_{(s)} \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ ;  
b.  $MgCl_{2(s)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$ ;  
c.  $Ba(OH)_{2(s)} \rightarrow Ba^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$ ;  
d.  $K_2SO_{4(s)} \rightarrow 2K^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$
35.  A
36. a.  $HCl_{(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ ;  
b.  $HClO_{4(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + ClO_4^-_{(aq)}$ ;  
c.  $NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ ;  
d.  $CH_3COOH_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$
37.  $SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + HSO_4^-_{(aq)}$ ;  
 $N_2O_{5(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2HNO_3 \rightarrow 2H_3O^+_{(aq)} + 2NO_3^-_{(aq)}$ ;  
 $2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2K^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + H_2_{(g)}$ ;  
 $Mg_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$
38.  $Ca(NO_3)_{2(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \rightarrow$   
 $\rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2NO_3^-_{(aq)} + 2Na^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$ ;  
 $Ca^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)} \rightarrow CaSO_{4(s)}$

39. Gli ioni spettatori sono le sostanze che, pur essendo disciolte in soluzione, non danno luogo ad alcuna reazione. Per esempio, nella reazione:



Gli ioni  $K^+$  e  $NO_3^-$  sono spettatori.

40.  C
41.  T,  F,  T,  F,  T,  F,  T
42.  C
43.  D
44. 0, 83 M
45. 1,6 g
46. 1,0 M

## Capitolo 6 Minerali e rocce

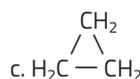
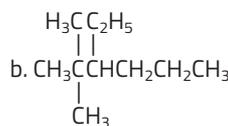
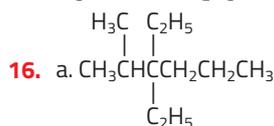
- Deve avere una composizione uniforme e proprietà costanti in ogni sua parte.
- Elementi, composti e miscele isomorfe.
- Un solido cristallino ha una forma esterna geometrica e specifica, che deriva dalla struttura del reticolo cristallino, mentre un solido amorfo è un corpo privo di una forma geometrica e specifica, a causa di una struttura interna disordinata.
- C
- A
- C
- Perché l'accrescimento dei due minerali è avvenuto in condizioni chimico-fisiche e ambientali diverse.
- D
- Essi sono classificati in base alle somiglianze di composizione chimica.
- Silicati, ossidi, solfuri, solfati, carbonati, alogenuri, fosfati, elementi nativi.
- I silicati femici hanno una bassa percentuale di gruppi silicato e un'alta percentuale di ioni metallici, con una significativa presenza di ferro e magnesio. I silicati sialici hanno un'elevata percentuale di gruppi silicato e una bassa percentuale di ioni metallici; spesso contengono alluminio, sodio e potassio.
- Le rocce sono aggregati naturali di minerali.
- B
- D
- C
- Il magma è una miscela di sostanze allo stato fuso, in prevalenza silicati, associati a vapor d'acqua e gas, che si forma all'interno della Terra. Raggiunta la superficie, i gas sono liberati: la massa fusa restante è la lava, che ha la stessa composizione del magma ma è priva di gas.
- B
- D
- Le rocce intrusive hanno struttura olocristallina, cioè sono formate solo da cristalli riconoscibili, mentre le rocce effusive hanno struttura vetrosa o porfirica in cui si osservano cristalli evidenti immersi in una pasta più omogenea vetrosa o microcristallina.

20. **D**
21. È la percentuale di silice contenuta da una roccia magmatica.
22. No, perché si formano all'interno della litosfera, che contiene elevate percentuali di silice.
23. Esse si classificano in base alla struttura, al tenore di silice e alla composizione mineralogica.
24. Ciascuna è rappresentata da una specifica roccia intrusiva.
25. **A**
26. **A**
27. **F, V, V**
28. struttura; cristallizzazione; cristalli; raffreddamento; gas
29. Perché derivano da rocce preesistenti che subiscono una trasformazione.
30. **C**
31. **B**
32. strato; sedimentario; orientamento
33. **V, V, F, F**
34. **D**
35. **C**
36. **A**
37. **F, V, V, F**
38. **C**
39. bodies; properties; elements; mixtures
40. **C**
41. magma; intrusive; lithosphere; extrusive; lava; surface
42. **B**

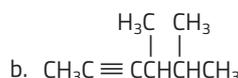
## Capitolo 7 I composti organici

1. Hanno uno scheletro formato da una catena carboniosa; quasi sempre contengono atomi di idrogeno legati agli atomi di carbonio della catena; oltre all'idrogeno, possono essere presenti uno o più gruppi funzionali.
2. **C**
3. **B**
4. Composti del carbonio prodotti dall'uomo e che non si trovano in natura.
5. **B**
6. Gli idrocarburi aromatici contengono almeno un anello di benzene; gli idrocarburi alifatici comprendono tutti gli altri composti di carbonio e idrogeno, a catena lineare, ramificata e ciclica.
7. **B**
8. **B**
9. **B**
10. **B**
11. **V, F, V, F**
12. **A**
13. **D**
14. **C**

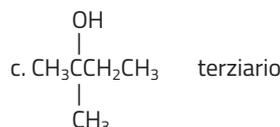
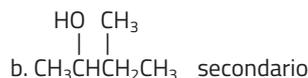
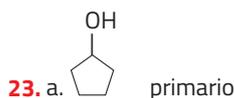
15.  $\text{CH}_3$  — metile;  $\text{C}_2\text{H}_5$  — etile



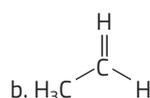
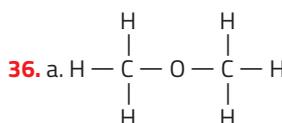
17. **D**
18. A sedia.
19.  $\text{CH}_2 = \text{CH} -$  etenile;  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 -$  propenile
20. a.  $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CCH}_3$



21. **C**
22. a. m-xilene, 1,3-dimetilbenzene; b. antracene, p-xilene, 1,4-dimetilbenzene; c. o-xilene, 1,2-dimetilbenzene



24. **B**
25. Alcoli che contengono due o più gruppi  $-\text{OH}$ .
26. **B**
27. a.  $-\text{OH}$ ; b.  $-\text{CHO}$ ; c.  $\text{>C} = \text{O}$ ; d.  $\text{R} - \text{O} - \text{R}$ ;  
e.  $-\text{COOH}$ ; f.  $\text{RCOOR}$
28. **C**
29. La rottura di uno o più legami covalenti nei monomeri e la formazione di nuovi legami covalenti per unirli.
30. Acqua.
31. Polisaccaridi, proteine e acidi nucleici.
32. macromolecole; monomeri; naturali; semisintetici; sintetici
33. **A**
34. **C**
35. **T, T, F, F, T**





23. introni; esoni; trascrizione; splicing; traduzione
24. B
25. A
26. D
27. D
28. Deletions.
29. After the splicing process, the exons are combined exactly in the same order as the original DNA molecule. In some instances, however, splicing can occur in a differentiated way wherein different exons are combined each time. This process is called alternative splicing. Due to alternative splicing, the same gene can produce numerous mRNA and generate diverse proteins.

Capitolo

**11** I meccanismi dell'evoluzione

1. A
2. B
3. C
4. A
5. C
6. B
7. D
8. A
9. fenotipi; maggior; più
10. B
11. Perché alcuni hanno un maggior numero di discendenti rispetto ad altri.
12. A
13. B
14. A
15. D
16. Da processi di deriva genetica.
17. Un tipo di deriva genetica che si verifica quando alcuni individui abbandonano una popolazione per fondarne una nuova, isolata da quella di origine. Nella nuova popolazione, l'intera discendenza ha le caratteristiche genetiche dei pochi membri fondatori.
18. sessuata; ricombinazione; possono; all'evoluzione; selezione naturale; differenti; fenotipo; maggiori; genotipo
19. C
20. A
21. selezione naturale; un aumento; relativo
22. D
23. identico; diversi; espressi; non dipende
24. A
25. B
26. D
27. A
28. B
29. A
30. Because environmental conditions change rapidly, mutations are random and they may not produce the desired adaptation, and more than one adaptation may be successful in terms of fitness.