

## Quesiti e problemi

I problemi con i numeri in blu indicano che le risposte sono disponibili nell'Appendice 6 alla fine del libro.

### Teoria atomica e leggi

- Enunciate con parole vostre la legge della conservazione di massa (enunciatela nella sua forma moderna).
- Enunciate con parole vostre la legge della composizione costante.
- Due leggi fondamentali della chimica sono la legge della conservazione della massa e la legge della composizione costante. Quale di queste leggi è illustrata (ammesso che lo sia) dalle seguenti affermazioni?
  - Lavoisier osservò che quando l'ossido di mercurio(II),  $\text{HgO}$ , si decomponne, la massa totale di mercurio(Hg) e ossigeno che si formava era equivalente alla massa di ossido di mercurio(II) che si era decomposta.
  - Dall'analisi del carbonato di calcio che si trova nelle cave di marmo di Carrara e nelle stalattiti delle Carlsbad Caverns, nel New Mexico, risulta che la percentuale di calcio presente nel carbonato di calcio è la stessa nei due casi.
  - L'idrogeno esiste come miscela di due isotopi, uno dei quali pesa il doppio dell'altro.
- Quale delle leggi descritte nel Quesito 3 è illustrata dalle seguenti affermazioni?
  - La massa del fosforo, P, che si combina con un grammo di idrogeno, H, nella fosfina (un gas altamente tossico),  $\text{PH}_3$ , è leggermente superiore al doppio della massa dell'azoto, N, che si combina con un grammo di idrogeno nel gas ammoniacale,  $\text{NH}_3$ .
  - I componenti chimici di una confezione di ghiaccio istantaneo sono contenuti in due scomparti separati. Quando la pellicola che li separa viene rotta ed essi reagiscono producendo la miscela frigorifera, la massa totale della confezione non cambia.
  - È molto improbabile che il gas monossido di carbonio trovato a Los Angeles sia  $\text{C}_{1,2}\text{O}_{2,2}$ .

### Simboli nucleari e isotopi

- Chi ha scoperto l'elettrone? Descrivete l'esperimento che ha portato alla deduzione che l'elettrone è una particella carica negativamente.
- Chi ha scoperto il nucleo? Descrivete l'esperimento che ha portato a questa scoperta.
- Il selenio è comunemente venduto come integratore alimentare. Viene pubblicizzato come "protettore" delle donne dal tumore al seno. Scrivete il simbolo nucleare del selenio naturale, che ha 34 protoni e 46 neutroni.
- Il radon è un gas radioattivo che può provocare cancro ai polmoni. Quanti protoni ci sono in un atomo di Rn-220? Quanti neutroni?
- In cosa differiscono gli isotopi Cu-63 e Cu-65? Scrivete i simboli nucleari di entrambi.
- Considerate i due isotopi Fe-54 e Fe-56.
  - Scrivete i simboli nucleari di entrambi.
  - In cosa differiscono?
- L'uranio-235 è l'isotopo dell'uranio comunemente usato nelle centrali nucleari. Quanti
  - protoni ci sono nel suo nucleo?
  - neutroni ci sono nel suo nucleo?
  - elettroni ci sono nell'atomo di uranio?

- Il selenio-75 viene usato per la diagnosi dei disturbi del pancreas.

Quanti

- protoni ci sono nel suo nucleo?
- neutroni ci sono nel suo nucleo?
- elettroni ci sono in un atomo di selenio?

- Considera i seguenti simboli nucleari. Quanti protoni, neutroni ed elettroni ha ogni elemento? Che elementi rappresentano R, T e X?

- ${}_{14}^{30}\text{R}$
- ${}_{39}^{89}\text{T}$
- ${}_{55}^{133}\text{X}$

- Considera i seguenti simboli nucleari. Quanti protoni, neutroni ed elettroni ha ogni elemento? Che elementi rappresentano A, L e Z?

- ${}_{33}^{75}\text{A}$
- ${}_{23}^{51}\text{L}$
- ${}_{54}^{131}\text{Z}$

- I nuclei che hanno lo stesso numero di massa ma numeri atomici differenti sono chiamati isobari. Considerate Ca-40, Ca-41, K-41 e Ar-41.

- Quali sono isobari? Quali sono isotopi?
- Che cosa hanno in comune Ca-40 e Ca-41?
- Correggete questa affermazione (se non è corretta): Gli atomi di Ca-41, K-41 e Ar-41 hanno lo stesso numero di neutroni.

- Rivedete la definizione di isobari data nel Quesito 15. Considerate il Na-21 e scrivete il simbolo nucleare di

- un isotopo di Na-21 che ha un neutrone in più di Na-21
- un isobaro di Na-21 con numero atomico 10.
- un nucleo con 11 protoni e 12 neutroni. È un isotopo di Na-21?

### Gli elementi e la tavola periodica

- Indicate i simboli di

- potassio
- cadmio
- alluminio
- antimonio
- fosforo

- Indicate i nomi degli elementi i cui simboli sono

- Mn
- Na
- As
- S
- Pb

- Classificate gli elementi del Quesito 17 come metalli (del gruppo principale, di transizione o di post transizione), non metalli o metalloidi.

- Classificate gli elementi del Quesito 18 come metalli (del gruppo principale, di transizione o di post transizione), non metalli o metalloidi.

- Quanti metalli ci sono nei seguenti gruppi?

- Gruppo 1
- Gruppo 13
- Gruppo 17

- Quanti non metalli ci sono nei seguenti periodi?

- periodo 2
- periodo 4
- periodo 6

- Quale gruppo della tavola periodica

- contiene un metalloide e nessun non metallo?
- non contiene non metalli né metalli di transizione?
- non contiene metalli né metalloidi?

- Quale periodo della tavola periodica

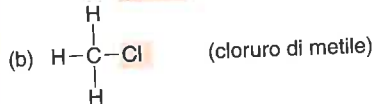
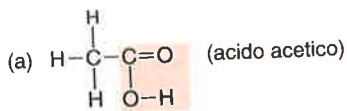
- non contiene metalli?
- non contiene non metalli?
- contiene un metallo di post-transizione e due metalloidi?

### Molecole e ioni

- Date le seguenti formule condensate, scrivete le formule molecolari delle seguenti molecole.

- dimetilammina  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ .
- alcol propilico  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{OH}$ .

26. Scrivete le formule condensate e le formule molecolari delle seguenti molecole. I gruppi reattivi sono evidenziati in colore.



27. Indicate il numero di protoni e di elettroni in

- (a) una molecola di  $\text{N}_2$  (identificata nel 1772).  
 (b) un'unità  $\text{N}_3^-$  (sintetizzata nel 1890).  
 (c) un'unità  $\text{N}_5^+$  (sintetizzata nel 1999).  
 (d) un sale  $\text{N}_3\text{N}_5$  (un progetto di sintesi del gruppo di ricerca della U.S. Air Force)

28. Indicate il numero di protoni ed elettroni in

- (a) una molecola di  $\text{C}_{60}$ .  
 (b) uno ione  $\text{CN}^-$ .  
 (c) una molecola di  $\text{CO}_2$ .  
 (d) uno ione  $\text{N}^{3-}$ .

29. Completate la tabella sottostante. Se necessario usate la tavola periodica.

Simbolo nucleare	Carica	Numero di protoni	Numero di neutroni	Numero di elettroni
_____	0	9	10	_____
$^{31}\text{P}$	0	_____	16	_____
_____	+3	27	30	_____
_____	_____	16	16	18

30. Completate la tabella sottostante. Se necessario usate la tavola periodica.

Simbolo nucleare	Carica	Numero di protoni	Numero di neutroni	Numero di elettroni
$^{79}_{35}\text{Br}$	0	_____	_____	_____
_____	-3	7	7	_____
_____	+5	33	42	_____
$^{90}_{40}\text{Zr}^{4+}$	_____	_____	_____	_____

31. Classifica i seguenti composti come elettroliti o non-elettroliti:

- (a) cloruro di potassio,  $\text{KCl}$ . (b) perossido di idrogeno,  $\text{H}_2\text{O}_2$ .  
 (c) metano,  $\text{CH}_4$ . (d) nitrato di bario,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ .

32. Quali (sempre che ce ne siano) dei seguenti composti sono elettroliti?

- (a) glucosio,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . (b) etanolo,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .  
 (c) solfuro di magnesio,  $\text{MgS}$ . (d) esafluoruro di zolfo,  $\text{SF}_6$ .

### Nomi e formule di composti ionici e molecolari

33. Scrivete le formule delle seguenti molecole.

- (a) metano (b) tetraioduro di carbonio  
 (c) perossido di idrogeno (d) ossido di azoto  
 (e) biossido di silicio

34. Scrivete le formule delle seguenti molecole.

- (a) acqua (b) ammoniaca  
 (c) idrazina (d) esafluoruro di zolfo  
 (e) pentacloruro di fosforo

35. Indicate i nomi delle seguenti molecole.

- (a)  $\text{ICl}_3$  (b)  $\text{N}_2\text{O}_5$  (c)  $\text{PH}_3$   
 (d)  $\text{CBr}_4$  (e)  $\text{SO}_3$

36. Indicate i nomi delle seguenti molecole.

- (a)  $\text{CO}$  (b)  $\text{SiC}$  (c)  $\text{XeF}_6$   
 (d)  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  (e)  $\text{C}_2\text{H}_2$

37. Scrivete le formule di tutti i composti che non contengono altri ioni oltre a  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$  e  $\text{S}^{2-}$ .

38. Scrivete le formule dei composti in cui

- (a) il catione è  $\text{Ba}^{2+}$  e l'anione è  $\text{I}^-$  o  $\text{N}^{3-}$ .  
 (b) l'anione è  $\text{O}^{2-}$  e il catione è  $\text{Fe}^{2+}$  o  $\text{Fe}^{3+}$ .

39. Scrivete le formule dei seguenti composti ionici.

- (a) carbonato di ferro (III) (b) azoturo ( $\text{N}_3^-$ ) di sodio  
 (c) solfato di calcio (d) solfuro di rame(I)  
 (e) ossido di piombo (IV)

40. Scrivete le formule dei seguenti composti ionici.

- (a) acetato di cobalto(II) (b) ossido di bario  
 (c) solfuro di alluminio (d) permanganato di potassio  
 (e) idrogeno carbonato di sodio

41. Scrivete i nomi dei seguenti composti ionici.

- (a)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (b)  $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$  (c)  $\text{Ba}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$   
 (d)  $\text{AlN}$  (e)  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$

42. Scrivete i nomi dei seguenti composti ionici.

- (a)  $\text{ScCl}_3$  (b)  $\text{Sr}(\text{OH})_2$  (c)  $\text{KMnO}_4$   
 (d)  $\text{Rb}_2\text{S}$  (e)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

43. Scrivete i nomi dei seguenti composti ionici.

- (a)  $\text{HCl}(\text{aq})$  (b)  $\text{HClO}_3(\text{aq})$  (c)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$   
 (d)  $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$  (e)  $\text{NaClO}$

44. Scrivete le formule dei seguenti composti ionici.

- (a) acido cloridrico (b) nitrito di sodio  
 (c) solfito di cromo(III) (d) clorato di potassio  
 (e) perbromato di ferro(III)

45. Completate la seguente tabella.

Nome	Formula
acido nitroso	_____
_____	$\text{Ni}(\text{IO}_3)_2$
solfuro d'oro(III)	_____
_____	$\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$
trifluoruro di azoto	_____

46. Completate la seguente tabella.

Nome	Formula
bicromato di sodio	_____
_____	$\text{BrI}_3$
ipoclorito di rame (II)	_____
_____	$\text{S}_2\text{Cl}_2$
nitrato di potassio	_____