

23. Scrivere la formula chimica dei seguenti composti: (a) calcio carbonato - componente principale dei coralli, delle conchiglie e del calcare - presente nelle preparazioni antiacido; (b) magnesio idrossido - presente nel latte di magnesia; (c) acido acetico - presente nell'aceto; (d) sodio idrossido - il nome comune è liscivia (soda caustica); (e) zinco ossido - usato per proteggersi dai raggi UV solari mescolato ad opportune creme.

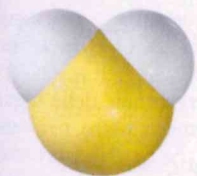


Lo zinco ossido usato come protezione dalle radiazioni solari.

Pesi formula ed atomici

24. Qual è il rapporto tra le masse (quattro cifre significative) di un atomo di Rb e un atomo di Br?
25. Un atomo di un elemento ha massa poco più che doppia rispetto alla massa dell'atomo di Ni. Identificare l'elemento.
26. (a) Che cosa è il peso atomico di un elemento? (b) Perché i pesi atomici possono essere definiti numeri relativi?
27. (a) Che cosa è l'unità di massa atomica (uma)? (b) Il peso atomico dell'alluminio è 26.98 uma ed il peso atomico del cobalto è 58.93 uma. Cosa possiamo dire sulle masse relative degli atomi di Al e Co?
28. Determinare il peso formula di ciascuna delle seguenti sostanze: (a) bromo, Br_2 ; (b) idrogeno perossido, H_2O_2 (c) saccarina, $\text{C}_7\text{H}_5\text{NSO}_3$; (d) potassio cromato, K_2CrO_4 .
29. Determinare il peso formula di ciascuna delle seguenti sostanze: (a) calcio solfato, CaSO_4 ; (b) propano, C_3H_8 ; (c) sulfanilammide (potente antibatterico capostipite della famiglia di farmaci sulfamidici), $\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2(\text{NH}_2)_2$; (d) uranile fosfato $(\text{UO}_2)_3(\text{PO}_4)_2$.
30. Determinare il peso formula degli acidi comuni seguenti:

(a) idrogeno solfuro



(b) fosforo tricloruro



(c) acido ipocloroso



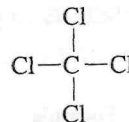
(d) idrogeno ioduro



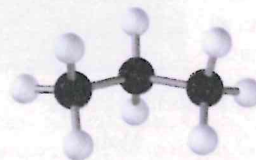
31. Un campione di 1.76 g di bario si combina con 0.487 g esatti di fluoro, formando il bario fluoruro, BaF_2 . Trovare le masse relative degli atomi di bario e fluoro. Controllare la risposta con l'uso della tabella dei pesi atomici. Se la formula non fosse nota, si potrebbe ancora risolvere questo esercizio?

Il concetto di mole

32. Calcolare la massa in g e kg di 2.371 moli di



33. Quale massa in grammi dovrebbe essere pesata per un esperimento che richiede 1.24 mol di $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$?
34. Quanti atomi di idrogeno sono contenuti in 167 grammi di propano, C_3H_8 ?



35. (a) Quante unità formula sono contenute in 154.3 g di K_2CrO_4 ? (b) Quanti ioni potassio? (c) Quanti ioni CrO_4^{2-} ? (d) Quanti atomi di tutti i tipi?
36. Quante moli di NH_3 ci sono in un campione da 12.50 g?



37. Una grande insegna al neon deve essere riempita con una miscela di gas, tra cui 6.438 g di neon: a quante moli corrisponde questa quantità di neon?



Tubo al neon

38. Quante molecole ci sono in 31.6 g di ciascuna delle sostanze seguenti? (a) CO_2 ; (b) N_2 ; (c) P_4 ; (d) P_2 . (e) I punti (c) e (d) sono riferiti allo stesso numero di atomi di fosforo?
39. Le molecole dello zolfo esistono nelle varie condizioni come S_8 , S_6 , S_4 , S_2 e S. (a) La massa di una mole di ciascuna di queste molecole è la stessa? (b) Il numero di molecole in una mole di ciascuna di queste molecole è lo stesso? (c) La massa di zolfo in una mole di ciascuna di queste molecole è la stessa? (d) Il numero di atomi di zolfo in una mole di ciascuna di queste molecole è lo stesso?

40. Completare la tabella seguente. Utilizzate una tabella dei pesi atomici.

Elemento	Peso atomico	Massa di una mole di atomi
(a) Sn	_____	_____
(b) _____	79.904 g	_____
(c) Mg	_____	_____
(d) _____	_____	51.9961 g

41. Completare la tabella seguente. Utilizzate una tabella dei pesi atomici.

Elemento	Formula	Massa di una mole di molecole
(a) Br	Br ₂	_____
(b) _____	O ₂	_____
(c) _____	P ₄	_____
(d) _____	_____	20.1797 g
(e) S	_____	256.528 g
(f) O	_____	_____

42. Completare la tabella seguente

Moli di sostanza	Moli di cationi	Moli di anioni
1 mole NaClO ₄	_____	_____
2 moli K ₂ SO ₄	_____	_____
0.2 moli di solfato di calcio	_____	_____
_____	0.50 mol NH ₄ ⁺	0.25 mol SO ₄ ²⁻

43. Qual è la massa media di un atomo di rame?
 44. Qual è la massa di 6.00 milioni di molecole di metano, CH₄?
 45. Un campione di propano, C₃H₈, ha la stessa massa di 8.00 milioni molecole di metano, CH₄. Quante molecole C₃H₈ sono presenti nel campione?
 46. ● Facendo riferimento ai composti dell'Esercizio 30, quale conterrà un maggior numero di atomi in un campione di 100.0 g?

Composizione stechiometrica

47. Qual è la percentuale in massa del ferro nel ferro (II) fosfato?
 48. Calcolare la percentuale in massa di argento presente nell'argento carbonato.
 49. ● Un alcool è formato dal 60.00% C, 13.33% H e 26.67% O in massa. Un altro esperimento mostra che il peso molecolare è circa 60 uma. Qual è la formula molecolare dell'alcool?
 50. Lo scatolo (3-metil-indolo) si trova nel catrame di carbone e nelle feci umane. È formato da tre elementi: C, H e N: 82.40% C e 6.92% H in massa. La sua formula elementare corrisponde alla formula molecolare. Quali sono (a) la formula e (b) il peso molecolare?
 51. Il testosterone, l'ormone sessuale maschile, contiene soltanto C, H ed O di cui 79.12% C e 9.79% H in massa. Ogni molecola contiene due atomi di O. Quali sono (a) peso molecolare e (b) la formula molecolare del testosterone?
 52. ▲ Si pensa che il farmaco beta bloccante timololo di-

minuisca la necessità di interventi di by-pass al cuore. La composizione percentuale relativa in massa è 49.4% C, 7.64% H, 17.7% N, 15.2% O e 10.1% S. La massa di 0.0100 moli di timololo pesa 3.16 g.

- (a) Qual è la formula elementare del timololo?
 (b) Qual è la formula molecolare del timololo?
 53. Determinare la formula elementare dei seguenti composti: (a) rame(II) tartrato: 30.03% Cu, 22.70% C, 1.91% H, 45.37% O. (b) nitrosile fluoroborato: 11.99% N, 13.70% O, 9.25% B, 65.06% F.
 54. L'ormone norepinefrina viene liberato nel corpo umano nelle fasi di stress e di aumentata velocità del metabolismo del corpo. Come molti composti biochimici, la norepinefrina è formata da carbonio, idrogeno, ossigeno e azoto. La composizione percentuale di questo ormone è 56.8% C, 6.56% H, 28.4% O e 8.28% N. Qual è la formula elementare della norepinefrina?
 55. (a) Un campione di un composto contiene 5.60 g N, 14.2 g di Cl e 0.800 g H. Qual è la formula elementare di questo composto? (b) Un campione di un altro composto formato dagli stessi elementi contiene 26.2% N, 66.4% di Cl e 7.5% H. Qual è formula elementare di questo composto?
 56. Un prodotto comune che si trova in ogni cucina contiene il 27.37% di sodio, 1.20% di idrogeno, 14.30% di carbonio e 57.14% di ossigeno. La formula elementare è uguale alla formula molecolare del composto. Trovare la formula della sostanza.
 57. Il bupropione è presente in un farmaco antidepressivo ed è anche usato per aiutare a smettere di fumare. La composizione percentuale in massa del bupropione è 65.13% carbonio, 7.57% idrogeno, 14.79% cloro, 5.84% azoto e 6.67% ossigeno. La formula elementare corrisponde alla formula molecolare di questo composto. Determinare la formula.
 58. La lisina è un amminoacido essenziale. Un esperimento ha indicato che ogni molecola di lisina contiene due atomi di azoto. Un altro esperimento ha stabilito che la lisina contiene 19.2% N, 9.64% H, 49.3% C e 21.9% O in massa. Qual è la formula molecolare della lisina?
 59. La cocaina ha la seguente composizione percentuale in massa: 67.30% C, 6.930% H, 21.15% O e 4.62% N. Qual è la formula elementare della cocaina?
 60. Tra i componenti dello smog fotochimico è stato trovato un composto con peso molecolare 56.0 g. Il composto è formato da carbonio e ossigeno, 42.9% e 57.1% rispettivamente. Qual è la formula di questo composto?
 61. Calcolare la composizione percentuale dei seguenti composti: (a) aspartame, C₁₄H₁₈N₂O₅; (b) carborundum, SiC; (c) aspirina, C₉H₈O₄.
 62. Calcolare la composizione percentuale delle seguenti sostanze: (a) L-dopa (un farmaco usato nei casi di morbo di Parkinson), C₉H₁₁NO₄; (b) vitamina E, C₂₉H₅₀O₂; (c) vanillina, C₈H₈O₃.

Determinazione della formula elementare e molecolare

63. ● Scrivere la formula chimica e la formula minima dei seguenti composti: (a) idrogeno perossido, (b) acqua, (c) etilen glicole.
 64. ▲ Il rame è estratto da un minerale grezzo contenente i

seguenti minerali: azzurrite $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$; calcocite, Cu_2S ; calcopirite, CuFeS_2 ; covellite, CuS ; cuprite, Cu_2O e malachite, $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$. Quale di questi minerali presenta la minor percentuale in massa di Cu?

65. Un campione di 1.20 g di un composto bruciato in presenza di ossigeno libera 2.92 g di CO_2 e 1.22 g di H_2O . Si sa che il composto contiene solo C, H e O. Qual è la formula elementare?
66. Un campione di 0.1153 g di un idrocarburo puro è stato bruciato in una colonna per l'analisi dei C-H ed ha prodotto 0.3986 g di CO_2 e 0.0578 g di H_2O . Determinare le masse di carbonio e idrogeno nel campione e le percentuali in massa di questi elementi nell'idrocarburo.
67. La dimetilidrazina, il carburante utilizzato dal modulo lunare Apollo, ha una massa molare di 60.10 g/mol. È composta di carbonio, idrogeno ed azoto. La combustione di 3.302 g di carburante con un eccesso di ossigeno produce 4.839 g di biossido di carbonio e 3.959 g di acqua. Quali sono la formula minima e la formula molecolare della dimetilidrazina?
68. Qual è la massima massa di biossido di carbonio che può essere prodotta per combustione di 0.377 g di



69. Nelle sorgenti calde presenti sul fondale oceanico avvengono molte reazioni chimiche. Un composto ottenuto da queste sorgenti calde è formato da Mg, Si, H ed O. Da un campione di 0.301 g, il magnesio recuperato in forma di MgO è 0.104 g; l'idrogeno recuperato come H_2O è 23.1 mg ed il silicio recuperato come SiO_2 è 0.155 g. Qual è la formula elementare di questo composto?
70. Un campione di 1.000 grammi di un alcool è stato bruciato in ossigeno producendo 1.913 g di CO_2 e 1.174 g di H_2O . L'alcool contiene solo C, H e O. Qual è la formula elementare dell'alcool?

La legge delle proporzioni multiple

71. Dimostrare che i composti acqua, H_2O e perossido di idrogeno, H_2O_2 , seguono la legge delle proporzioni multiple
72. Il monossido di azoto, NO, è prodotto nei motori a combustione interna. Quando NO entra a contatto con aria si trasforma rapidamente in diossido di azoto, NO_2 , un gas molto tossico e corrosivo. Qual è la massa di O combinata con 3.00 g di N in (a) NO e (b) NO_2 ? Dimostrare che NO e NO_2 seguono la legge delle proporzioni multiple.
73. Un certo metallo M forma due ossidi, M_2O e MO. Se la percentuale in massa di M in M_2O è 73.4%, qual è la sua percentuale in massa in MO?
74. Quale massa di ossigeno è legata a 9.04 g di zolfo in (a) diossido di zolfo, SO_2 e (b) triossido di zolfo, SO_3 ?

Interpretazione delle formule chimiche

75. Un importante minerale di rame contiene la calcopirite, CuFeS_2 . Quanti kg di rame sono contenuti in 5.82 kg di CuFeS_2 puro?

76. Il mercurio si trova in un solfuro minerale chiamato cinabro, HgS . Quanti grammi di mercurio sono contenuti in 578 g di HgS puro?

© Cengage Learning/
Charles D. Winters



Un campione di cinabro

77. (a) Quanti grammi di rame sono presenti in 253 g di CuSO_4 ? (b) Quanti grammi di rame sono contenuti in 573 g di $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$?
78. Qual è la massa di KMnO_4 che contiene 72.6 g di manganese?
79. Quale massa di azzurrite, $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$, contiene 685 g di rame?

© Cengage Learning/
Charles D. Winters



Un campione di azzurrite

80. Due minerali che contengono rame sono la calcopirite, CuFeS_2 e la calcocite, Cu_2S . Quale massa di calcocite contiene la stessa massa di Cu contenuto in 418 libbre di calcopirite?
81. Il tungsteno è un metallo molto denso (19.3 g/cm^3) con punti di ebollizione e fusione molto alti (3370°C e 5900°C). Quando una piccola quantità di W è inclusa nell'acciaio, la lega risultante è molto più dura e più resistente dell'acciaio al carbonio. Due minerali importanti di tungsteno sono FeWO_4 e CaWO_4 . Quanti grammi di CaWO_4 contengono la stessa quantità di W presente in 657 g di FeWO_4 ?
82. Quando una mole di $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ è riscaldata a 110°C perde 4 moli di H_2O e forma $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Quando viene riscaldata sopra i 150°C perde anche l'ultima mole di acqua. (a) Quanti grammi di $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ si ottengono riscaldando a 110°C 495 g di $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$? (b) Quanti grammi di rame solfato anidro si ottengono riscaldando a 180°C 463 g di $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$?

Percentuale di purezza

83. Un particolare minerale di piombo, la galena, contiene il 10.0% in peso di piombo solfuro, PbS e 90.0% di impurità. Qual è la massa di piombo contenuta in 205 grammi di questo minerale?

© Cengage Learning/
Charles D. Winters



Un campione di galena

84. Qual è la quantità di cromo presente in 234 grammi di un minerale di cromo formato dal 55.0% in massa da ferro(II) dicromato, FeCr_2O_7 , e dal 45% in massa da impurezze? Se il 90.0% del cromo può essere recuperato da 400.0 grammi di minerale, quale massa di cromo puro si ottiene?