

Esprimete tutte le vostre risposte con il corretto numero di cifre significative; usate l'approccio del fattore di correzione dove occorre.

## Risposte

- (a) C, H, O
- (b) colore, densità, punto di fusione, solubilità
- (c) 246 g
- (d) 11 tazze
- (e) 338 °F
- (f) 153 g
- (g) A 90 °C, la soluzione è insatura.  
A 20 °C, la soluzione è sovrasatura.
- (h) 1.26 g/mL; no.
- (i) sì; 98 g.
- (l) Non è assorbito nessun colore; < 400 nm (ultravioletto) e > 700 nm (infrarosso)

## Quesiti e problemi

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

I quesiti e i problemi qui elencati sono caratteristici della fine di ogni capitolo. Alcuni sono concettuali e i più richiedono calcoli, equazioni scritte, o altro lavoro quantitativo. L'argomento trattato in ogni quesito o problema è indicato nel titolo, come "Simboli e Formule" o "Cifre Significative". Quelli nella categoria "Non Classificati" possono riguardare più di un concetto, comprese, a volte, materie dei capitoli precedenti. I "Problemi Sfida" posti alla fine, richiedono un'abilità e/o uno sforzo maggiore. I quesiti e i problemi "Classificati" (qui Problemi 1-52) sono disposti a copie, uno dopo l'altro, e illustrano lo stesso concetto. Ad esempio, i Quesiti successivi 1 e 2 sono quasi identici, come pure i Quesiti 3 e 4, e così via.

### Tipi di materia

1. Classificate ognuna delle seguenti specie come elemento, composto o miscela.
  - (a) aria
  - (b) ferro
  - (c) salsa di soia
  - (d) sale da tavola
2. Classificate ognuna delle seguenti specie come elemento, composto o miscela.
  - (a) oro
  - (b) latte
  - (c) zucchero
  - (d) condimento vinaigrette con erbette
3. Classificate le seguenti specie come soluzione o miscela eterogenea.
  - (a) sciroppo d'acero
  - (b) acqua di mare
  - (c) gelato alla straciatella sciolto
4. Classificate le seguenti specie come soluzione o miscela eterogenea.
  - (a) vino
  - (b) benzina
  - (c) pastella per biscotti con gocce di cioccolato
5. Come separereste nei suoi diversi componenti:
  - (a) una soluzione di acetone e acqua?
  - (b) una miscela di polvere di alluminio e alcol etilico?
6. Come separereste nei suoi diversi componenti:
  - (a) una miscela dei gas volatili propano, butano e isopropano?
  - (b) una soluzione di disinfettante costituita da alcol isopropilico e acqua?

7. Scrivete i simboli dei seguenti elementi.
  - (a) titanio
  - (b) fosforo
  - (c) potassio
  - (d) magnesio
8. Scrivete i simboli dei seguenti elementi.
  - (a) manganese
  - (b) piombo
  - (c) oro
  - (d) argento
9. Scrivete il nome dell'elemento rappresentato dai seguenti simboli:
  - (a) Hg
  - (b) Si
  - (c) Na
  - (d) I
10. Scrivete il nome dell'elemento rappresentato dai seguenti simboli:
  - (a) Cr
  - (b) Ca
  - (c) Fe
  - (d) Zn

### Misure

11. Quali strumenti usereste per determinare
  - (a) la massa di un cespo di lattuga?
  - (b) se il vostro frigorifero raffredda l'acqua a 10 °C?
  - (c) il volume di un bicchiere di succo d'arancia?
12. Quali strumenti usereste per determinare
  - (a) la lunghezza del vostro letto?
  - (b) la quantità di acido versato in un becher?
  - (c) se avete la febbre?
13. Alle persone che soffrono d'insonnia si consiglia di bere un bicchiere di latte tiepido. Il latte ad una temperatura di 52 °C può essere considerato tiepido. Quale è la temperatura del latte tiepido in °F? In K?
14. Una ricetta per la torta di mele richiede di preriscaldare il forno a 350 °F (tre cifre significative). Esprimete questa temperatura di preriscaldamento in °C e K.
15. L'elio liquido, ampiamente usato nella ricerca sui superconduttori, ha un punto di ebollizione di 4.22 K. Esprimete questo punto di ebollizione in °C e in °F.
16. Il gallio è uno dei pochi metalli che fonde a temperatura ambiente: il suo punto di fusione è 29.76 °C. Se una mattina d'estate, quando la temperatura è 75 °F, lasciate del gallio solido in macchina, in quale stato di aggregazione vi aspettate di trovarlo quando tornate alla macchina, se la sua temperatura interna è 85.0 °F?

### Cifre significative

17. Quante cifre significative ci sono in ciascuna delle seguenti misurazioni?
  - (a) 12.7040 g
  - (b) 200.0 cm
  - (c) 276.2 ton
  - (d)  $4.00 \times 10^3$  mL
  - (e) 100 °C

18. Quante cifre significative ci sono in ciascuna delle seguenti misure?

- (a) 0.136 m (b) 0.0001050 g  
(c)  $2.700 \times 10^3$  nm (d)  $6 \times 10^{-4}$  L (e) 56003 cm<sup>3</sup>

19. Arrotondate le seguenti quantità con il numero di cifre significative indicato.

- (a) 7.4855 g (tre cifre significative)  
(b) 298.693 cm (cinque cifre significative)  
(c) 11.698 lb (una cifra significativa)  
(d) 12.05 oz (tre cifre significative)

20. Arrotondate le seguenti quantità con il numero di cifre significative indicato.

- (a) 132.505 g (quattro cifre significative)  
(b) 298.693 cm (cinque cifre significative)  
(c) 13.452 lb (due cifre significative)  
(d) 345 oz (due cifre significative)

21. Esprimete le seguenti misure nella notazione scientifica:

- (a) 4633.2 mg (b) 0.000473 L (c) 127000.0 cm<sup>3</sup>

22. Esprimete le seguenti misure nella notazione scientifica:

- (a) 4020.6 mL (b) 1.006 g (c) 100.1°C

23. Quale delle seguenti asserzioni usa numeri esatti?

- (a) Mi devi \$11.35 per 5.7 lb di pomodori. Costavano \$1.99 alla libbra.  
(b) In 1 lb ci sono 16 oz.  
(c) Nel vialetto di casa tua ci sono 7 macchine.

24. Quale delle seguenti asserzioni usa numeri esatti?

- (a) La ragazzina pesa 74.3 lb.  
(b) Il punto di ebollizione dell'alcol etilico è 78 °C.  
(c) La radice quadrata di 144 è 12.

25. Una partita di piallacanestro al Gampel Pavilion dell'Università del Connecticut ha attirato 10000 persone. La superficie calpestabile all'interno di questo palazzo dello sport ha un'area di  $1.71 \times 10^5$  ft<sup>2</sup>. I biglietti della partita costavano \$22.00. Agli anziani era riservato uno sconto del 20%. Quante cifre significative ci sono in ognuna di queste quantità? (La risposta può comprendere le parole *ambiguo* ed *esatto*).

26. Un'inserzione di vendita di una casa dice che ci sono 5 stanze da letto, 4000 ft<sup>2</sup> di area abitabile ed un soggiorno di  $17 \times 18.5$  ft. Quante cifre significative ci sono in ognuna di queste quantità? (La risposta può comprendere le parole *ambiguo* ed *esatto*).

27. Calcolate le seguenti espressioni con il numero corretto di cifre significative. Assumete che tutti questi numeri siano misure.

- (a)  $x = 17.2 + 65.18 - 2.4$  (b)  $x = \frac{13.0217}{17.10}$   
(c)  $x = (0.0061020)(2.0092)(1200.00)$   
(d)  $x = 0.0034 + \frac{\sqrt{(0.0034)^2 + 4(1.000)(6.3 \times 10^{-4})}}{(2)(1.000)}$

28. Effettuate i seguenti calcoli con il corretto numero di cifre significative.

- (a)  $x = 128.5 + 2116.44 - 2244.47$   
(b)  $x = 0.004010 \times 2.0000 \times 50054$   
(c)  $x = \frac{12.6 + 0.3 + 256.5}{1003.7}$

- (d)  $x = \frac{12.20 - \sqrt{1.60 + 4(0.36)}}{1.3409}$

29. Il volume di una sfera è  $4\pi r^3/3$  dove  $r$  è il raggio. Da una misura effettuata da uno studente il raggio risulta 4.30 cm. Un'altra misura del raggio è risultata 4.33 cm. Qual è la differenza in volume tra le due misure?

30. Un cilindro graduato ha una sezione circolare con un raggio di 2.500 cm. Qual è il volume d'acqua nel cilindro graduato che ha un'altezza misurata di 1.20 cm? (Il volume di un cilindro è  $\pi r^2 h$ , dove  $r$  è il raggio e  $h$  l'altezza.)

## Fattori di conversione

31. Scrivete l'appropriato simbolo nello spazio vuoto (>, < o =).

- (a) 303 m \_\_\_\_\_  $303 \times 10^3$  km  
(b) 500 g \_\_\_\_\_ 0.500 kg  
(c)  $1.50 \text{ cm}^3$  \_\_\_\_\_  $1.50 \times 10^3$  nm<sup>3</sup>

32. Scrivete l'appropriato simbolo nello spazio vuoto (>, < o =).

- (a) 37.12 g \_\_\_\_\_ 0.3712 kg  
(b)  $28 \text{ m}^3$  \_\_\_\_\_  $28 \times 10^2$  cm<sup>3</sup>  
(c) 525 mm \_\_\_\_\_  $525 \times 10^6$  nm

33. Convertite 22.3 mL in

- (a) litri (b) in<sup>3</sup> (c) quarti

34. Convertite 6743 nm in

- (a) Å (b) pollici (c) miglia

35. L'altezza di un cavallo viene di solito misurata in spanne. Una spanna è esattamente 1/3 di piede (1/3 ft).

- (a) Quanto è alto (in piedi, ft) un cavallo di 19.2 spanne?  
(b) Quanto è alto (in metri) un cavallo di 17.8 spanne?  
(c) Un cavallo di 20.5 spanne deve essere trasportato con un rimorchio. Il tetto del rimorchio deve avere un gioco verticale di 3.0 ft. Qual è l'altezza minima del rimorchio in piedi (ft)?

36. Al mare, le distanze vengono misurate in miglia nautiche e le velocità vengono espresse in nodi.

$$1 \text{ miglio nautico} = 6076.12 \text{ piedi (ft)}$$

$$1 \text{ nodo} = 1 \text{ mi nautico/h}$$

- (a) Quante miglia ci sono in 1 miglio nautico?  
(b) A quanti metri corrisponde 1 miglio nautico?  
(c) Una nave sta navigando alla velocità di 22 nodi. Esprimete la velocità della nave in miglia orarie.

37. L'unità di misura terriera nel sistema inglese è l'acro, mentre nel sistema metrico è l'ettaro. Un acro corrisponde a  $4.356 \times 10^4$  ft<sup>2</sup>. Un ettaro corrisponde a diecimila metri quadrati. Nella città di Willington, nel Connecticut, sono richiesti almeno 2.0 acri di terra per la residenza di ogni famiglia. A quanti ettari corrispondono?

38. Un giro delle maggior parte delle piste che usano il sistema inglese è 0.25 mi (giro inglese). Nei paesi che usano il sistema metrico, un giro metrico è 0.50 km. Un campione di maratona percorre un miglio in circa 5.0 min. Quanti minuti ci vorranno al corridore per percorrere un giro inglese a questa velocità? E un giro metrico?

39. Il volume di sangue negli adulti, in media, è 6.0 L. Solitamente, nel corso di una donazione la Croce Rossa preleva una pinta di sangue da ogni donatore. A che percentuale (in volume) del sangue di una persona corrisponde?

40. Il colesterolo presente nel sangue viene misurato come milligrammi di colesterolo per decilitro di sangue. Se l'unità di misura fosse cambiata in grammi di colesterolo per millilitro di sangue, a quanto corrisponderebbe il valore di 185 mg/dL nella nuova unità di misura?

41. Alcuni Stati hanno ridotto il limite legale di sobrietà da 0.1% a 0.080% in volume di alcol nel plasma sanguigno.

- (a) Quanti millilitri di alcol sono contenuti in 3.0 quarti (qt) di plasma sanguigno nel limite legale minore?  
(b) Quanti millilitri di alcol ci sono in 3.0 quarti (qt) di plasma sanguigno nel limite legale più alto?  
(c) Quanto meno alcol è contenuto in 3.0 quarti (qt) di plasma sanguigno con il livello di sobrietà abbassato?

42. L'area dei 48 Stati Uniti contigui è  $3.02 \times 10^6$  mi<sup>2</sup>. Ammesso che questi Stati siano completamente pianeggianti (senza montagne e valli), che volume d'acqua, in litri, coprirebbe questi Stati con una precipitazione piovosa di due pollici?

43. In Europa le informazioni nutrizionali sono espresse in kilojoules (kj) invece che in calorie nutrizionali (1 caloria nutrizionale = 1 kcal). Su una confezione di zuppa compare la seguente informazione nutrizionale:

$$250 \text{ mL di zuppa} = 235 \text{ kJ}$$

Come sarebbe etichettata la stessa confezione negli Stati Uniti, se l'informazione dovesse essere espressa in calorie nutrizionali per tazza? (Una caloria equivale a 4.18 joules e una pinta a due tazze.)

44. Nel vecchio sistema di misura farmaceutico la massa era espressa in grani. In una libbra ci sono  $5.760 \times 10^3$  grani. L'etichetta di una vecchia bottiglia di aspirina riporta cinque grani di principio attivo per compressa. Quanti milligrammi di principio attivo ci sono in una compressa?

### Proprietà fisiche e chimiche

45. La tazza (cup) è una misura di volume ampiamente diffusa nei libri di cucina americani. Una tazza equivale a 225 mL. Qual è la densità del miele di campo (in grammi per millilitro), se tre quarti di una tazza hanno una massa di 252 g?

46. Il volume occupato dall'albume proveniente da quattro uova "grandi" è 112 mL. La massa dell'albume di queste quattro uova è  $1.20 \times 10^2$  g. Qual è la densità media dell'albume in un uovo "grande"?

47. Una scoria metallica del peso di 25.17 g viene introdotta in un pallone avente un volume di 59.7 mL. Si trova che bisogna aggiungere 43.7 g di metanolo ( $d = 0.791 \text{ g/mL}$ ) al metallo per riempire il pallone. Qual è la densità del metallo?

48. Un solido di forma irregolare e di massa 11.33 g viene introdotto in un cilindro graduato riempito d'acqua ( $d = 1.00 \text{ g/mL}$ ) fino al segno corrispondente a 35.0 mL. Una volta sceso sul fondo il solido, il livello dell'acqua è salito a 42.3 mL. Qual è la densità del solido?

49. Un materasso ad acqua ha come dimensioni  $8.0 \text{ ft} \times 7.0 \text{ ft} \times 0.75 \text{ ft}$ . Assumendo che la densità dell'acqua sia  $1.00 \text{ g/cm}^3$ , quanti chilogrammi d'acqua sono necessari per riempire il materasso ad acqua?

50. Nei paesi anglosassoni il filo metallico è spesso venduto in bobine, in base alla sua massa e al suo diametro. Quanti metri sono contenuti in una bobina da dieci libbre di filo di alluminio che ha un diametro di 0.0808 in? La densità dell'alluminio è  $2.70 \text{ g/cm}^3$ . ( $V = \pi r^2 \ell$ ).

51. L'aceto contiene il 5.00% in massa di acido acetico e ha una densità di  $1.01 \text{ g/mL}$ . Qual è la massa (in grammi) di acido acetico contenuta in 5.00 L di aceto?

52. L'aria contiene il 21% in volume di ossigeno. L'ossigeno ha una densità di  $1.31 \text{ g/L}$ . Qual è il volume, in litri, di una stanza che, riempita d'aria, contiene 55 kg di ossigeno?

53. La solubilità dell'idrossido di bario in acqua a  $20^\circ\text{C}$  è  $1.85 \text{ g/100 g}$  d'acqua. Una soluzione è costituita da 256 mg di idrossido di bario in 35.0 g d'acqua. La soluzione è satura? Se non lo è, quanto idrossido di bario si deve ancora aggiungere per ottenere una soluzione satura?

54. Il solfato di potassio ha una solubilità di  $15 \text{ g/100 g}$  d'acqua a  $40^\circ\text{C}$ . Una soluzione viene preparata aggiungendo 39.0 g di solfato di potassio a 225 g d'acqua, riscaldando con cautela la soluzione e raffreddandola a  $40^\circ\text{C}$ : si ottiene una soluzione omogenea. Questa soluzione è satura, insatura o sovrasatura? Agitando il becher avviene la precipitazione. Quanti grammi di solfato di potassio vi aspettate che cristallizzino?

55. Il cloruro di potassio è molto usato nella produzione di fertilizzanti. La sua solubilità è  $37.0 \text{ g/100 g}$  d'acqua a  $30^\circ\text{C}$ . A  $70^\circ\text{C}$  la sua solubilità è  $48.3 \text{ g/100 g}$  d'acqua.

- calcolare la massa di cloruro di potassio che si scioglie in 44.5 g d'acqua a  $30^\circ\text{C}$ .
- Calcolare la massa d'acqua richiesta per sciogliere 39.6 g di cloruro di potassio a  $70^\circ\text{C}$ .
- Se 40.0 g di cloruro di potassio vengono aggiunti a 75.0 g d'acqua a  $30^\circ\text{C}$ , si scioglieranno tutti? Se la temperatura viene aumentata a  $70^\circ\text{C}$ , si scioglieranno tutti? Quanti grammi resteranno non disciolti (sempre che ne restino non disciolti) a  $30^\circ\text{C}$ ? E a  $70^\circ\text{C}$ ?

56. Il bromuro di ammonio può essere usato per proteggere il legno. La sua solubilità in acqua a  $20^\circ\text{C}$  è  $75.5 \text{ g/100 g}$  d'acqua. A  $50^\circ\text{C}$  la sua solubilità è  $99.2 \text{ g/100 g}$  d'acqua. Calcolare:

- la massa di bromuro di ammonio che si scioglie in 82.5 g d'acqua a  $20^\circ\text{C}$ .
- la massa d'acqua richiesta per sciogliere 43.7 g di bromuro di ammonio a  $50^\circ\text{C}$ .
- la massa di bromuro di ammonio che non rimane in soluzione se la soluzione è preparata con 29.0 g di bromuro di ammonio in 35.0 g di acqua a  $50^\circ\text{C}$  e poi raffreddata a  $20^\circ\text{C}$ .

### Non classificati

57. La solubilità del nitrato di piombo a  $100^\circ\text{C}$  è  $140 \text{ g/100 g}$  d'acqua. Una soluzione a  $100^\circ\text{C}$  contiene 57 g di nitrato d'ammonio in 64.0 g d'acqua. Quando la soluzione è raffreddata a  $10^\circ\text{C}$ , 25.0 g di nitrato d'ammonio cristallizzano. Qual è la solubilità del nitrato d'ammonio in g/100 g d'acqua a  $10^\circ\text{C}$ ?

58. I seguenti dati si riferiscono al composto acqua. Classificate ciascuna delle seguenti proprietà come fisica o chimica.

- È un liquido incolore a  $25^\circ\text{C}$  e 1 atm.
- Reagisce con il sodio liberando idrogeno gassoso come uno dei prodotti.
- Il suo punto di fusione è  $0^\circ\text{C}$ .
- È insolubile in tetracloruro di carbonio.

59. I seguenti dati si riferiscono al fosforo elementare. Classificate ciascuna delle seguenti proprietà come fisica o chimica.

- Esiste in diverse forme; ad esempio, fosforo bianco, nero e rosso.
- È un solido a  $25^\circ\text{C}$  e 1 atm.
- È insolubile in acqua.
- Bruce in atmosfera di cloro per dare tricloruro di fosforo.

60. Una tazza di caffè viene preparata con circa 9.0 g di grani di caffè. Se uno studente beve tre tazze di caffè al giorno, quanto deve spendere in un anno per acquistare il caffè al costo di  $\$8.99/\text{lb}$ ?

61. Il piombo ha una densità di  $11.34 \text{ g/cm}^3$  e l'ossigeno ha una densità di  $1.31 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^3$  a temperatura ambiente. Quanti  $\text{cm}^3$  sono occupati da 1 grammo di piombo? Quanti da un grammo di ossigeno? Commentate la differenza in volume dei due elementi.

62. Un rotolo di alluminio in foglio venduto in un supermarket è lungo  $66 \frac{2}{3}$  iarde e 12 pollici. Ha una massa di 0.83 kg. Se la densità del foglio di alluminio è  $2.70 \text{ g/cm}^3$ , qual è lo spessore del foglio in pollici?

63. Il diamante Kohinoor ( $d = 3.51 \text{ g/cm}^3$ ) pesa 108 carati. Se un carato ha una massa di  $2.00 \times 10^2$  mg, qual è la massa del diamante Kohinoor in libbre? Qual è il volume del diamante in pollici cubici?

64. Un picnometro è un apparecchio usato per misurare la densità. Vuoto pesa 20.455 g e 31.486 g una volta riempito d'acqua ( $d = 1.00 \text{ g/cm}^3$ ). Nel picnometro asciutto e vuoto vengono inseriti alcuni pezzi di una lega. La massa del picnometro e della lega è 28.695 g. Si aggiunge acqua al picnometro fino a riempirlo esattamente. La massa del picnometro, dell'acqua e della lega è 38.689 g. Qual è la densità della lega?

65. Il titanio viene usato nella struttura degli aeroplani per la sua resistenza e per la sua leggerezza. Ha una densità di  $4.55 \text{ g/cm}^3$ . Se un cilindro di titanio è lungo 7.75 cm e ha una massa di 153.2 g, calcolate il diametro del cilindro. ( $V = \pi r^2 h$ , dove  $V$  è il volume del cilindro,  $r$  è il suo raggio e  $h$  l'altezza.)

### Quesiti concettuali

66. Come distinguereste

- la densità dalla solubilità?
- un elemento da un composto?
- una soluzione da una miscela eterogenea?