

**Quesiti e problemi (sul libro da pag. 21)**
**1 Il Sistema Internazionale di Unità di misura**

- 1 Converti le seguenti misure usando le unità fondamentali del SI.

Misura	Misura (SI)
153 mg	0,000153 kg
3 mm	0,003 m
50 min	3000 s
25 L	0,025 m <sup>3</sup>

- 2 Converti in metri le seguenti lunghezze.

- a) 15,3 nm      a) 0,0000000153 m ( $1,53 \cdot 10^{-8}$  m)  
 b) 74 mm      b) 0,074 m ( $7,4 \cdot 10^{-2}$  m)  
 c) 0,050 km      c) 50 m  
 d) 96,8 dm      d) 9,68 m

- 3 Converti in kilogrammi le seguenti masse.

- a) 4500 g      a) 4,5 kg  
 b) 0,0008 mg      b)  $8 \cdot 10^{-10}$  kg  
 c) 78 hg      c) 7,8 kg  
 d) 13,5 mg      d)  $1,35 \cdot 10^{-5}$  kg

- 4 Converti in secondi i seguenti tempi.

- a) 40 ore      a) 144 000 s  
 b) 56 minuti      b) 3360 s  
 c) 120 ms      c) 0,120 s  
 d) 12 ore      d) 43 200 s

- 5 Converti in metri cubi i seguenti volumi.

- a) 600 cm<sup>3</sup>      a)  $6 \cdot 10^{-4}$  m<sup>3</sup>  
 b) 30 km<sup>3</sup>      b)  $3 \cdot 10^{10}$  m<sup>3</sup>  
 c) 0,0009 km<sup>3</sup>      c)  $9 \cdot 10^5$  m<sup>3</sup>  
 d) 45 mm<sup>3</sup>      d)  $4,5 \cdot 10^{-8}$  m<sup>3</sup>

**2 Grandezze estensive e grandezze intensive**

- 6 Qual è la differenza tra grandezze intensive e grandezze estensive? Rispondi indicando almeno un esempio per ciascuna categoria. Rispondi in otto righe.

- 7 Qual è la differenza fra massa e peso? Rispondi indicando come varierebbero la massa e il peso del tuo corpo se fossero misurati sulla Luna, anziché sulla Terra. Rispondi in otto righe.

- 8 Indica quale strumento permette di misurare la massa di un corpo.

► Se usassi la stessa bilancia a due piatti a Roma oppure a Lima per misurare lo stesso oggetto terrestre lo stesso valore?

► Perché non puoi usare un dinamometro per misurare la massa di un corpo? Rispondi in 10 righe.

- 9 Sapendo che l'accelerazione di gravità è pari a  $9,81 \text{ m/s}^2$ , calcola il peso di un oggetto di massa 2,5 g nell'unità di misura del SI.

$$P = 0,024 \text{ N}$$

- 10 Un corpo di massa 3 kg viene sottoposto a una forza che determina una accelerazione di  $2 \text{ m/s}^2$ .

► Determina il valore della forza.

$$F = 6 \text{ N}$$

- 11 Calcola la forza applicata a un corpo soggetto a una forza peso di 10 N che è accelerato a  $2 \text{ m/s}^2$ .

$$F = 2 \text{ N}$$

- 12 Un oggetto di legno di cedro ha massa di 476,6 g e volume di 1090 mL.

► Qual è la densità del legno?       $d = 0,4372 \text{ g/cm}^3$

- 13 Qual è il volume di un oggetto d'oro di 15 g?

$$V = 0,78 \text{ cm}^3$$

- 14 Qual è il volume di 350 g di etanolo?

$$V = 443 \text{ cm}^3$$

- 15 Calcola la densità del benzene sapendo che 166 g occupano un volume pari a 188 mL.

$$d = 0,883 \text{ g/cm}^3$$

- 16 Qual è la densità dell'idrogeno, in g/L, se 100 L di gas hanno una massa pari a  $8,93 \cdot 10^{-3}$  kg?

$$d = 0,0893 \text{ g/L}$$

- 17 Qual è la massa di 5 L di diossido di carbonio?

$$m = 9,9 \text{ g}$$

- 18 Calcola il volume di una sostanza che ha una densità di  $0,87 \text{ g/cm}^3$  sapendo che la massa di tale sostanza è 0,50 kg.

$$V = 5,7 \cdot 10^2 \text{ cm}^3$$

- 19 La densità di un gas è  $1,28 \text{ g/L}$ ; converti tale valore in  $\text{g/cm}^3$ .

$$d = 1,28 \cdot 10^{-3} \text{ g/cm}^3$$

- 20 Qual è la massa di un cubo d'acciaio il cui lato misura 3 cm?

$$m = 212 \text{ g}$$

- 21 Utilizzando i dati della tabella 1.8 inserisci i valori mancanti.

Oggetto	Dimensioni	Massa
blocco di ghiaccio	12 m <sup>3</sup>	$1,1 \cdot 10^7 \text{ g}$
piano di cucina in granito	60 cm · 120 cm · 4 cm	da 72 a 89 kg
olio di oliva	1 L	920 g
aria in una stanza	4 m · 4,5 m · 2,7 m	$6,3 \cdot 10^4 \text{ g}$
doppio vetro di una finestra	100 cm · 40 cm · 5 mm	da 5000 a 5600 g

- 22 Utilizzando i dati della tabella 1.8, spiega perché i viticoltori usavano entrare nelle cantine in cui il

vino stava fermentando portando con sé una lanterna che tenevano in basso, sotto l'altezza delle ginocchia. Rispondi in sei righe.

### 3 Energia, lavoro e calore

**23** Considera un vagoncino fermo in cima alle montagne russe.

► L'energia che possiede è cinetica o potenziale?  
*potenziale*

► Che cosa succederà, in termini energetici, quando il vagoncino inizierà la sua discesa?

*All'inizio il vagoncino possiede energia potenziale che, quando inizia la discesa, si converte gradualmente in energia cinetica.*

**24** La colazione di un ragazzo consiste di un bicchiere di latte intero (200 mL) e di 2 fette biscottate (10 g ciascuna) spalmate con crema alle nocciole (30 g). Ciascuno di tali alimenti contiene una diversa percentuale di principi nutritivi (carboidrati, lipidi, proteine) e ciascun principio nutritivo ha un diverso valore energetico (vedi tabella sottostante).

	Carboidrati	Lipidi	Proteine
Valore energetico	15,7 kJ/g	37,7 kJ/g	16,7 kJ/g
latte	5,0%	3,6%	3,2%
fette biscottate	72,5%	6%	11%
crema alle nocciole	56,4%	31%	6,4%

► Calcola il contenuto energetico di ciascun alimento della colazione e dell'intera colazione.

*latte:  $5,4 \cdot 10^2$  kJ; fette:  $3,1 \cdot 10^2$  kJ; crema:  $6,5 \cdot 10^2$  kJ; colazione:  $1,5 \cdot 10^3$  kJ*

► Se il ragazzo effettua poi un'attività che richiede 21 kJ di energia al minuto, in quanto tempo consumerà l'apporto energetico della colazione?

*71 minuti*

### 4 Temperatura e calore

**25** Qual è la differenza tra temperatura e calore?

**26** Completa la seguente tabella:

	°C	K
ghiacciolo	-18	255
minestra	80	353
azoto liquido	-203	70
lava	800	1073
fotosfera solare	5512	5785

**27** Qual è la quantità di calore necessaria per portare 60 g di piombo da 20 °C a 300 °C?

*$Q = 0,57 \text{ kcal} = 2,4 \text{ kJ}$*

**28** La temperatura di 100 g di acqua passa da 30 °C a 20 °C.

► Quanti joule e quante kilocalorie si liberano?

*$Q = 4180 \text{ J} = 1 \text{ kcal}$*

► È diverso il valore dell'energia liberata se l'intervallo di temperature va da 90 °C a 80 °C?

*no*

► Che cosa cambia, invece, se il passaggio avviene da 20 °C a 30 °C?

*la stessa quantità di calore non è liberata, ma assorbita*

**29** 2 kg d'acqua passano da una temperatura di 15 °C a una di 45 °C.

► Quanto calore è stato assorbito dalla massa d'acqua?

*$Q = 60 \text{ kcal} = 251 \text{ kJ}$*

**30** La temperatura di 50 g d'acqua, che hanno assorbito 1000 cal, è di 50 °C.

► Qual era la temperatura iniziale?

*$t_i = 30 \text{ °C}$*

**31** Si studia in geografia che una grande massa d'acqua ha l'effetto di mitigare il clima delle aree circostanti. Supponi che un lago abbia una superficie di 30 km<sup>2</sup> e una profondità media di 100 m e, per comodità, supponi anche che il calore specifico e la densità siano uguali a quelli dell'acqua distillata e che le acque del lago siano perfettamente miscelate. La temperatura media dell'acqua del lago è passata da un minimo invernale di 10 °C a un massimo estivo di 18 °C.

► Quanto calore (espresso in J) ha incorporato nella sua massa?

*$Q = 1,0 \cdot 10^{17} \text{ J}$*

**32** Quanto calore bisogna fornire per fare aumentare la temperatura di 40 g di rame da 30 °C a 50 °C?

*$Q = 73,6 \text{ cal} = 308 \text{ J}$*

**33** Se dovessi scegliere il metallo con cui forgiare una pentola, tenendo conto solo della sua attitudine a scaldarsi rapidamente per trasmettere il calore alle pietanze, quale sceglieresti tra quelli riportati nella tabella 1.9? Perché?

### 5 Misure precise e misure accurate

**34** Quante cifre significative sono presenti nei seguenti numeri?

- 1,345 *4*
- 125 000 *6*
- 0,010340 *5*
- 10,9 *3*
- 109 *3*
- 13 875,02 *7*

**35** Indica quante sono le cifre significative e, successivamente, esegui le seguenti equivalenze:

- a)  $47,7 \text{ cm}^3 = \underline{0,0000477} \text{ m}^3$   
 b)  $11,0 \text{ kg} = \underline{11.000} \text{ g}$   
 c)  $0,24 \text{ km} = \underline{240.000.000} \text{ nm}$   
 d)  $567 \text{ L} = \underline{567.000} \text{ mL}$   
 e)  $55 \text{ m}^2 = \underline{550.000} \text{ cm}^2$   
 f)  $300 \text{ K} = \underline{26,9} \text{ }^\circ\text{C}$

**36** Riprendi l'esercizio 35 e calcola i risultati delle equivalenze usando la notazione esponenziale e conservando il corretto numero di cifre significative.

- a)  $4,77 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$       b)  $1,1 \cdot 10^4 \text{ g}$   
 c)  $2,4 \cdot 10^{11} \text{ nm}$       d)  $5,67 \cdot 10^5 \text{ mL}$   
 e)  $5,5 \cdot 10^5 \text{ cm}^2$       f)  $2,7 \cdot 10 \text{ }^\circ\text{C}$

**37** Esegui le seguenti operazioni ed esprimi il risultato con il corretto numero di cifre significative e con le opportune unità di misura.

- a)  $21,0 \text{ cm} \times 29,7 \text{ cm} = \underline{624 \text{ cm}^3}$   
 b)  $0,70 \text{ kg} + 9,6 \text{ kg} = \underline{10,3 \text{ kg}}$   
 c)  $0,7 \text{ g} : 0,025 \text{ mL} = \underline{3 \cdot 10 \text{ g/mL}}$   
 d)  $420 \text{ m} : 30 \text{ s} = \underline{14 \text{ m/s}}$

► Per ciascuna delle operazioni precedenti prova a trovare a che cosa potrebbero essere riferite (per esempio, il primo caso rappresenta la misura dell'area di un foglio in A4).

**38** Un corpo è stato pesato più volte ottenendo i seguenti risultati:

- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| 11,21 g | 11,23 g | 11,20 g |
| 11,23 g | 11,15 g | 11,23 g |

► Calcola: la media aritmetica, l'errore assoluto, l'incertezza della misura, l'intervallo dei valori attendibili, l'errore relativo, il valore della misura correttamente arrotondato.

$$\begin{aligned} \bar{x} &= 11,21 \text{ g} \\ e_a &= 0,04 \text{ g} \\ \text{incertezza} &= 0,04 \\ \text{intervallo di valori attendibili} &= 11,21 \pm 0,04 \\ e_r &= 0,0036 \text{ g} \\ \bar{x} \text{ arrotondata} &= 11,21 \end{aligned}$$

► Quante cifre significative hai usato per esprimere la misura arrotondata? 4

**39** Scrivi in forma esponenziale i seguenti numeri.

- a) 0,000024       $2,4 \cdot 10^{-5}$   
 b) 0,00000056       $5,6 \cdot 10^{-7}$   
 c) 1/5000       $2 \cdot 10^{-4}$   
 d) 1/0,00031       $3,2 \cdot 10^3$

**40** Trasforma i seguenti numeri esponenziali in numeri decimali.

- a)  $8,6 \cdot 10^{-1}$       0,86  
 b)  $57 \cdot 10^{-2}$       0,57  
 c)  $99,9 \cdot 10^3$       99 900  
 d)  $6,022 \cdot 10^{23}$       602 200 000 000 000 000 000 000

**41** Esprimi in forma esponenziale il risultato delle seguenti operazioni facendo attenzione alle cifre significative.

- a)  $3,2 \cdot 10^2 + 5,3 \cdot 10^3$        $5,6 \cdot 10^3$   
 b)  $5,8 \cdot 10^4 - 7,2 \cdot 10^2$        $5,7 \cdot 10^4$   
 c)  $2,8 \cdot 10^4 \times 1,2 \cdot 10^2$        $3,4 \cdot 10^6$   
 d)  $76,3 \cdot 10^3 \times 12,4 \cdot 10^2$        $9,46 \cdot 10^6$   
 e)  $8,3 \cdot 10^2 \times 12,4 \cdot 10^{-2}$        $1,0 \cdot 10^2$

**42** La massa dell'atomo di idrogeno è  $1,661 \cdot 10^{-24} \text{ g}$ .

► Quante cifre significative sono contenute in questa misura? 4

► Sapresti sostituire la parte esponenziale con un opportuno prefisso, scelto tra quelli di tabella 1.3, da anteporre all'unità di misura? Perché?

$$1,661 \cdot 10^{-6} \text{ ag}$$

**Review (sul libro da pag. 23)**

- 1** Un cilindro graduato vuoto pesato sulla bilancia del laboratorio al millesimo di grammo pesa 30,650 g. Dopo aver aggiunto 4,1 mL di un liquido ignoto, il peso è passato a 33,89 g.
- Sulla base della tabella 1.8 sei in grado di fare un'ipotesi sulla natura del liquido che è stato aggiunto? *alcol etilico*
- 2** Confronta l'energia cinetica di un'automobile di 2 tonnellate e quella di un'automobile di 1 tonnellata, sapendo che si muovono con la stessa velocità.
- $E_{2t} = 2E_{1t}$*
- 3** Considera come sostanza l'acqua distillata. A quanti milligrammi corrisponde 1 mL? *1000 mg*
- 4** Sapendo che 1 L è uguale a 1000 cm<sup>3</sup>, determina qual è il fattore di conversione corretto per convertire 350 cm<sup>3</sup> in litri e per convertire 0,200 L in centimetri cubi.
- fattore conversione (1) = 10<sup>-3</sup>  
fattore conversione (2) = 10<sup>3</sup>*
- 5** Tre oggetti hanno tutti massa di 3,80 kg e rispettivamente un volume di 380 cm<sup>3</sup>, 300 cm<sup>3</sup> e 200 cm<sup>3</sup>. Sono tutti fatti con oro e/o argento; due sono gialli e uno è grigio.
- Sapresti dire qual è quello grigio? *quello con volume 380 cm<sup>3</sup>*
  - Uno dei due oggetti gialli è fatto con argento e ricoperto di oro; sapresti dire se l'orefice ha utilizzato un quantitativo maggiore di oro o di argento? *di argento*
  - In questo ultimo caso, in quale proporzione l'orefice ha utilizzato i due metalli? *circa 25% di oro e 75% argento (percentuale in volume)*
- 6** Un corpo di ferro di massa 500 kg viene portato da 300 K a 330 K di temperatura.
- Calcola la quantità di calore fornita.  *$Q = 1,61 \cdot 10^6 \text{ cal} = 6,75 \cdot 10^6 \text{ J}$*
- 7** Calcola la densità del ghiaccio sapendo che a 20 °C a 1 L di acqua corrisponde una massa di 998,2 g e che a 0 °C il volume aumenta del 9,05%.
- $d = 0,915 \text{ g/cm}^3$*
- 8** Se la densità del diamante è 3,51 g/cm<sup>3</sup> e la massa di 1 carato vale 0,200 g, qual è il volume di un diamante di 3 carati?
- $V = 0,171 \text{ cm}^3$*
- 9** Le temperature di fusione e di ebollizione del cloruro di sodio (NaCl) sono rispettivamente 801 °C e 1413 °C. Esprimi le stesse temperature in K.
- $T_f = 1074 \text{ K}; T_{eb} = 1686 \text{ K}$*
- 10** Il fosforo bianco si incendia a circa 300 K, mentre il fosforo rosso non prende fuoco sotto i 240 °C.
- Quale dei due è il più pericoloso? *Il fosforo bianco*
- 11** Un tuo compagno ha registrato, in laboratorio, i seguenti dati:
- 1,2 g di rame + 0,64 g di zolfo
- Sul suo quaderno ha scritto quindi che la somma delle due masse è 1,84 g. Sei d'accordo? *no: è 1,8 g*
- 12** Fai una ricerca, per esempio su quotidiani nazionali, delle temperature minime e massime registrate ieri nei capoluoghi di regione italiani.
- Calcola la media aritmetica delle due serie di valori.
  - Calcola la media aritmetica di tutti i valori considerati.
  - Puoi affermare che una delle tre medie calcolate è la temperatura media dell'Italia nella giornata di ieri? Perché? Rispondi in 10 righe.
- 13**  A sample of vegetable oil has a density of 0,916 g/mL.
- What is the mass of 225 mL of the oil?  *$m = 206 \text{ g}$*
- 14**  Express the following numbers in scientific notation:
- a) 698  *$6,98 \cdot 10^2$*       b) 82 300  *$8,23 \cdot 10^4$*   
 c) 0,00025  *$2,5 \cdot 10^{-4}$*       d) 2,003 *2,003*
- 15**  Write the following numbers in standard, nonexponential form:
- a)  $2,1 \cdot 10^5$  *210 000*  
 b)  $3,8 \cdot 10^{-12}$  *0,00000000000038*  
 c)  $4,6 \cdot 10^3$  *4600*  
 d)  $3,35 \cdot 10^{-8}$  *0,0000000335*
- 16**  The electron's mass is about 0,000 000 000 000 000 000 000 910 938 26 kg.
- Transform this value into scientific notation.  *$9,1093826 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$*
  - How many significant figures are there in this number? *8*
  - Compare this value with proton's mass ( $1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ): how many order of magnitude? *4*
- 17**  The coldest permanently inhabited place on Earth is the Siberian village of Oymyakon.
- On January, 1926, the temperature reached a shivering -71,2 °C. How many kelvin?  *$T = 201,9 \text{ K}$*

► Only Antarctica has recorded official lower temperatures: the lowest ( $-89,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) was recorded near the Russian station of Vostok. How many kelvin in this case?

$$T = 183,9\text{ K}$$

**18**  Considera la seguente ricetta presa da un libro americano ed effettua la sua traduzione convertendo le quantità in grammi per gli ingredienti solidi e in millilitri per gli ingredienti liquidi. Per trasformare le particolari unità di misura anglosassoni (cup, tablespoon e teaspoon) in grammi di ingrediente solido o in millilitri di ingrediente liquido, cerca i fattori di conversione sui tanti siti web dedicati alla cucina. (Suggerimento: cup, tablespoon e teaspoon sono unità di misura codificate per le ricette.)

PANCAKES (serving 6 - 7 pancakes)

Ingredients

1 cup of flour

1 tablespoon of sugar

1/2 teaspoon of salt

3/4 teaspoon of baking powder

1/2 teaspoon of soda

1 egg

1 cup of sour milk\*

maple syrup

\* 1 tablespoon of vinegar and add fresh milk until 1 cup. Stir well and make this only 5 min before using.

Mix all the powders together. Stir one egg and add sour milk. Add the powders and stir carefully. Cook on a hot grised pan. Flip the pancake when the bubbles rise to the uncooked side. Serve the pacakes topped with maple syrup.

1 cup of flour = 125 g

1 tablespoon of sugar = 13 g

3/4 teaspoon of baking powder = 3,75 g

1 cup of sour milk = 237 mL

1/2 teaspoon of salt = 2,25 g

1/2 teaspoon of soda = 2,3 g

## INVESTIGARE INSIEME

Hai a disposizione un fornello elettrico, una bilancia digitale e una bottiglia di vetro da 1 L, contenente sul fondo solo pochi mL di acqua.

► Qual è il peso della bottiglia, compreso il tappo e i pochi mL di acqua?

► Riscalda la bottiglia sul fornello, fino a vedere il vapore uscire dal collo della bottiglia. Spegni il fornello, tappa la bottiglia e pesala. La sua massa è minore o maggiore rispetto alla prima pesata?

► Quando la bottiglia è fredda, togli il tappo. Che cosa osservi?

► Pesa la bottiglia di nuovo. Il valore che ottieni, è più vicino a quello della prima pesata oppure della seconda?

► Discuti con la classe i vari passaggi dell'esperienza e prova a spiegare le eventuali «anomalie» che hai riscontrato nelle pesate.