

## ■ Capitolo 4 La teoria cinetico-molecolare della materia

### Hai capito?

**pag. 75** ■ a) F; b) V; c) V; d) F; e) V

**pag. 77** ■ 1,42 J

**pag. 81** ■ C-D; B-C.

■ 961 °C. L'argento è una sostanza pura, quindi le temperature di solidificazione e di fusione coincidono.

■ a) Alcol etilico, acqua, mercurio; b) alcol etilico, mercurio; c) 1100 K corrispondono a 827 °C, quindi è possibile fondere il sale da cucina e l'alluminio, ma non l'oro.

**pag. 82** ■ Solo nei gas le particelle possono essere avvicinate.

■ Le particelle che costituiscono i corpi allo stato solido sono molto vicine.

**pag. 83** ■ Al crescere della temperatura aumenta il numero di particelle che, in corrispondenza della superficie, hanno energia sufficiente per staccarsi dalle altre.

**pag. 86 A** ■ 3340 J.

■ c

■ Aeriforme.

■ Sublimazione; molto deboli.

**pag. 86 B** Non avendo una temperatura di fusione definita, non è una sostanza pura ma una miscela di composti.

### Quesiti e problemi

**1** Derivata. Le grandezze derivate si ottengono dalla combinazione delle sette grandezze fondamentali.

**2**  C

**3** 437,8 kcal

**4**  $83,6 \text{ J} = 0,0836 \text{ kJ}$

**5** Potenziale. Durante la discesa, l'energia potenziale si trasforma in cinetica.

**6** a) V; b) V; c) F; d) V; e) V

**7**  $5 \cdot 10^6 \text{ eV}$ ;  $8,01 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

**8** No, possiede un'energia cinetica quadrupla.

**9** 154 kJ

**10**  $E_p = 0,24 \text{ kJ}$ ;  $E_c = 0,23 \text{ kJ}$ ; durante la caduta l'energia potenziale si trasforma in energia cinetica.

**11** Alluminio.

**12** a) F; b) V; c) V; d) F

**13** 4180 J

**14** 414 kJ

**15** 2,16 kJ

**16**  $458 \text{ J} = 0,458 \text{ kJ}$

**17** 30 °C

**18** Rame. Dalla tabella risulta che è il piombo ad avere il calore specifico più basso. Si tratta però di un elemento che può risultare pericoloso.

**19** Il tempo in ascissa, la temperatura in ordinata. Sì.

**20** 933,15 K; 2600,15 K

**21** Il liquido è un miscuglio.

**22**  B

**23** Alcol etilico 158 K; sale da cucina 1738 K.

**24**  D

**25** 68,8 °C

**26**  D

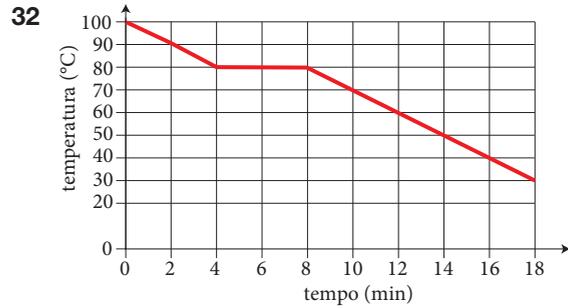
**27** a) V; b) F; c) F; d) F

**28**  A

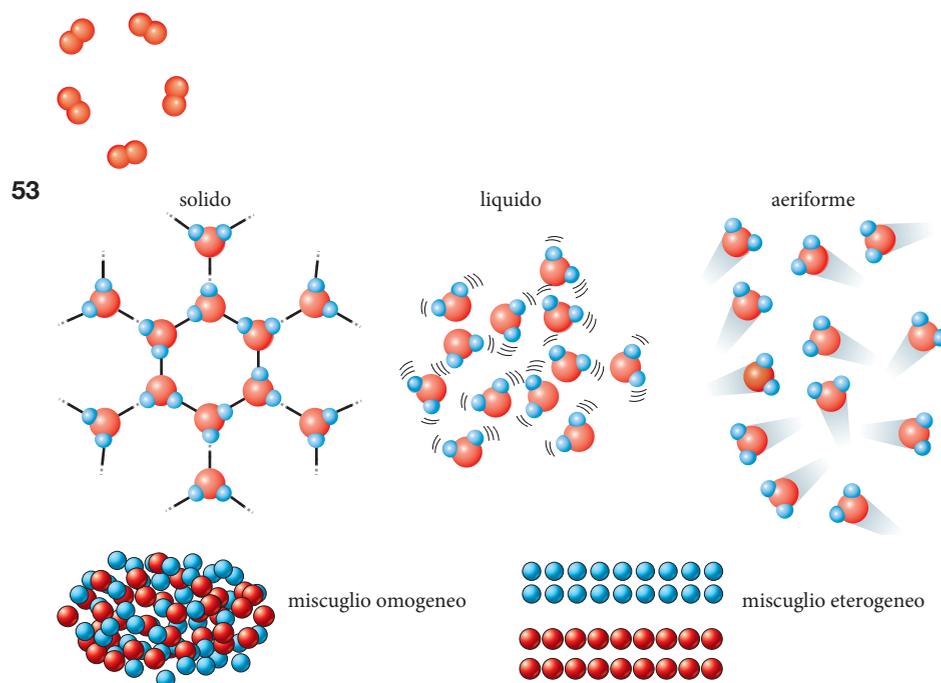
**29** Sì, si può analizzare la curva termica della sostanza in esame.

**30**  A;  D

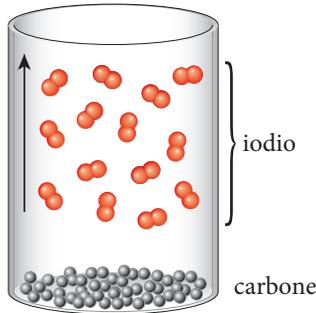
**31** Il coperchio impedisce (o limita fortemente) la fuoriuscita di vapore; inoltre, il tempo di cottura diminuisce.



- 33 È una curva di raffreddamento.  
Dopo 14 min la sostanza è solida.  
Solidificazione.  
4 minuti.
- 34 Nessun passaggio di stato; condensazione; solidificazione; ebollizione.
- 35  A
- 36 a) V; b) V; c) F; d) F
- 37 No, l'energia cinetica è proporzionale alla temperatura assoluta.
- 38 Stanza con aria umida.
- 39 Vedi teoria pag. 81.
- 40 La teoria cinetica; «Veloci scontri» e «nulla a tergo le ostacola» fanno pensare al movimento delle particelle di un gas.
- 41 Le molecole dell'idrogeno hanno velocità media maggiore essendo minore la loro massa.
- 42 Sì.
- 43 a) F, le particelle si allontanano e la forza di attrazione diminuisce; b) F, aumenta l'energia interna del sistema, non delle singole molecole; c) V; d) V.
- 44 Vedi teoria pag. 82.
- 45 C
- 46 Le molecole di sostanze diverse, come acqua e alcol, sono legate da forze intermolecolari di diversa intensità; sono così richieste quantità diverse di energia per poterle separare le une dalle altre.
- 47 Sono più deboli nell'etere etilico, essendo minori i valori del calore latente.
- 48 Vedi definizione pag. 84.
- 49 2,22 kJ
- 50 **Errata corrige:** NUOVO TESTO ESERCIZIO: Qual è la definizione di *calore latente di solidificazione*?  
SOLUZIONE: Il calore latente di solidificazione è la quantità di energia che si libera durante il passaggio dallo stato liquido allo stato solido di 1 kg di sostanza.
- 51 Occorre più energia per vincere le forze di coesione di un liquido.
- 52 F  $t_f = -220\text{ }^\circ\text{C}$ ; Cl  $t_f = -101\text{ }^\circ\text{C}$ ; Br  $t_f = -7\text{ }^\circ\text{C}$ ; I  $t_f = 114\text{ }^\circ\text{C}$   
Cl<sub>2</sub> a 20 °C, stato aeriforme.



- 54 Il carbone resta sul fondo e lo iodio sublima.



- 55 Perché l'acqua, evaporando, sottrae calore al corpo.  
56 206 kJ; 91,2 g

### Il laboratorio delle competenze

- 57 Aumenta; l'energia potenziale; l'energia cinetica.  
58 See theory pag. 77.  
59 Solid particles are packed closely together and are not able to move out of their position, yet they have small vibrations and oscillation movements. Liquid particles are a little further apart and are able to move past each other. The particles in gas move quickly and are able to spread apart.  
60 The boiling point is a characteristic property of each substance.  
61 Nei solidi le particelle sono unite da forze attrattive particolarmente intense.  
Nei liquidi le forze di attrazione fra le particelle sono minori e queste sono in grado di muoversi le une rispetto alle altre.  
Nei gas la forza di attrazione fra le particelle è trascurabile, e queste sono libere di muoversi occupando tutto lo spazio a disposizione.  
62 The temperature at which a liquid turns into a solid.  
63 Melting point; freezing point.  
64 Vedi teoria pag. 77.  
65  A  
66 Le particelle, aumentando la temperatura, acquistano energia e riescono a vincere le forze di coesione che le tenevano disposte in modo ordinato nello spazio; iniziano a muoversi le une rispetto alle altre e il rame passa allo stato liquido.  
67 Il calore latente di vaporizzazione e il calore latente di fusione; 8,4 volte.  
68 Le molecole di acqua, raggiunta la temperatura di ebollizione, vincono le forze che le tengono unite passando allo stato di vapore e allontanandosi dalla soluzione; raggiunto il refrigerante condensano tornando allo stato liquido. L'acqua viene raccolta in un altro contenitore.  
69 Melting and evaporation are both a change in matter with increase of internal energy.  
70 Alcol etilico; alcol etilico.  
71 Misurare la temperatura di congelamento e quella di ebollizione.  
72  $1,0 \cdot 10^{14}$  kJ  
73 In alta montagna la pasta cuoce più lentamente perché l'acqua bolle a temperatura inferiore.  
74 Il calore fornito al miscuglio serve inizialmente a vincere le forze che tengono unite le molecole di acqua allo stato solido; quando tutto il ghiaccio è fuso la temperatura inizia ad aumentare.  
75 Diventando un aeriforme a bassa temperatura può diffondere in tutto l'armadio e colpire le tarme, al contrario delle sostanze che fondono.  
76 Sì, diminuendo lo spessore aumenta la superficie di scambio del calore, a parità di volume.  
77 Perché la condensazione del vapore acqueo libera calore.  
78 Latte intero 200 g = 535 kJ; fette biscottate 20 g = 310 kJ; crema alle nocciole 30 g = 648 kJ; intera colazione = 1493 kJ. 1 h e 12 min.  
79 L'evaporazione dell'acqua superficiale sottrae calore all'acqua sottostante che si raffredda.