

## 6. Solucionari

### Solucionari del llibre de l'alumne

#### La ciència té més preguntes que respostes...

1. La seva funció és protegir el cap dels raigs solars.
2. Perquè la hidratació del cos facilita l'expulsió de l'aigua mitjançant la sudoració. Quan s'evapora l'aigua que transpira el cos, es transmet calor al medi i la temperatura del cos disminueix.
3. El ventilador mou l'aire i l'aparell d'aire condiciona el refrigerador.

#### Ho recordo?

1. Una de les característiques de les esglésies romàniques és que tenen les parets gruixudes i les finestres petites. El seu interior, gràcies al material de les parets i a les poques obertures, queda aïllat de les condicions de l'exterior. A l'estiu s'hi està força fresc, ja que la temperatura és inferior a la de l'exterior, i a l'hivern passa el contrari, la temperatura és superior a la de l'exterior. Hi ha molt poc intercanvi de calor amb l'exterior.
2. El doble vidre té la funció d'aïllar, ja que a través dels vidres s'intercanvia calor en forma de radiació. Entre els dos vidres hi ha una cambra d'aire que impedeix l'intercanvi de calor amb l'exterior. En països molt freds amb aquest vidre doble no n'hi ha prou i per això hi posen un vidre triple, amb dues cambres d'aire.
3. Els cruixits es deuen a la contracció del material que prèviament s'ha dilatat, segurament per l'acció de la calor.
4. La bombona està plena de gas i aquest gas amb el sol augmenta de temperatura i s'expandeix. Si no té prou espai, que és el que passa a la bombona, augmenta de pressió. Si aquesta pressió és superior a la que la bombona pot suportar és quan explota.
5. Generalment es fa servir l'escala Celsius. En alguns països anglosaxons també es fa servir l'escala Fahrenheit.

#### Ho tinc clar? Ho sé aplicar?

1. Perquè el gel, que és mal conductor de la calor, aïlla del fred exterior.
2. Com que el metall és un bon conductor i està a una temperatura més baixa que el nostre cos transmet la calor que rep i ens provoca sensació

de fred. En canvi, a la fusta, que és una mala conductora, la calor que transmet queda localitzat a la superfície. La temperatura d'aquesta superfície s'igualarà ràpidament amb la del cos humà i no notem sensació de fred.

3. Quan s'escalfa l'aire a prop del radiador, es dilata i, per tant, disminueix la seva densitat. En conseqüència, l'aire tebi puja, mentre que l'aire més fred de la part alta de l'habitació baixa perquè és menys dens. Aquest aire fred també s'escalfa i puja a la part alta de l'habitació i el seu lloc passa a ser ocupat per l'aire menys calent de la part alta. Gràcies a aquests corrents de convecció, poc a poc es va escalfant tot l'aire.
4. Perquè quan la temperatura de l'aire proper a terra augmenta s'estableixen corrents de convecció i, a poc a poc, s'escalfa l'aire de tota l'habitació. Això no passa si el radiador és a prop del sostre perquè l'aire escalfa, menys dens, es queda a la part de dalt.
5. L'aire és a prop de terra i surt, amb menys oxigen, per la part de dalt, juntament amb els gasos calents que procedeixen de la combustió.
6. 0 °C i els 100 °C, perquè l'aigua pura sempre es congela a 0 °C i bull a 100 °C a la pressió normal, 1013 hPa.
7. Resposta oberta.
8. **a** No. Per a un mateix volum i un mateix augment de temperatura els tres metalls es dilataran de manera diferent. **b** La del plom.
9.  $\Delta V = (10,09)^3 \text{ cm}^3 - (10,00)^3 \text{ cm}^3 = 27,2 \text{ cm}^3$
10. El volum i la densitat són les magnituds que varien amb la temperatura. El volum varia quan la temperatura augmenta. Com que la densitat és igual a la massa dividida pel volum que ocupa, si varia el volum també varia la densitat.
11. Perquè quan un cos es dilata augmenta de volum i, com que la densitat és igual a la massa dividida pel volum que ocupa, si el volum augmenta, la densitat disminueix.
12. La pressió exercida pel gas augmenta.
13.  $l = 1,006 \text{ m}$ . S'hauria d'allargar menys.

14.  $\rho_1 = 0,80 \text{ g/cm}^3$ .  $\rho_2 = 0,76 \text{ g/cm}^3$ . Quan la temperatura augmenta, l'alcohol es dilata i, per tant, la seva densitat disminueix.

### Banc d'activitats

15. En la propagació de la calor per conducció, les partícules del sòlid en contacte amb el focus de la calor adquireixen una energia cinètica elevada i xoquen amb les seves veïnes immediates, de manera que els transfereixen part de la seva energia. Les veïnes, al seu torn, la transmeten a altres veïnes, i així successivament. Les partícules només vibren al voltant d'una posició fixa.

16. La propagació de la calor per convecció és pròpia dels fluids: va acompanyada d'un desplaçament de matèria, ja que es produeixen corrents dins del fluid. En canvi, en la propagació de la calor per conducció, pròpia dels sòlids, les partícules del sòlid conserven la posició. Només vibren al voltant d'una posició fixa.

17. Perquè les dues necessiten un mitjà material.

18. Escalfar l'aigua que conté un recipient, escalfar l'aire mitjançant un termoventilador.

19. Es basa en el fet de que el buit és el millor de tots els aïllants. En el buit no hi ha propagació de calor per conducció ni per convecció. Els termos es fabriquen amb parets dobles entre les quals s'ha fet el buit. Si, a més a més, les parets són platejades, l'absorció de radiació tèrmica és mínima. A l'interior dels termos, els líquids conserven la temperatura durant hores.

20. Es basa en el fet que els gasos calents procedents de la combustió són menys densos que l'aire i pugen per la xemeneia aspirant aire nou, ric en oxigen, que atia la combustió de la llenya o el carbó.

21 Els punts fixos del termòmetre són  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ . S'anomenen així perquè l'aigua pura sempre es congela a  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  i bull a  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  a la pressió normal ( $1013 \text{ hPa}$ ).

22. No. Por ejemplo, el termómetro clínico está graduado en décimas de grado.

23.  $\Delta l = 0,017 \text{ mm} \cdot 500 = 8,5 \text{ mm}$ ;  $= 1 \text{ m} + 8,5 \text{ mm} = 1,0085 \text{ m}$ .

24.  $V = 1,18 \text{ cm}^3 \cdot 30 = 35 \text{ cm}^3$

25.  $V = 1 \text{ dm}^3 + 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 70 = 1,035 \text{ dm}^3$

26. **a** Exemple de la pàgina 126. **b** Experiència de la pàgina 127. **c** Experiència de la pàgina 128.

27. Un 64% de ferro i un 36% de níquel.

28.  $\Delta l = 30,5 \text{ m} \cdot 17 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,016 \text{ m} = 16 \text{ mm}$

29. Es basen en la dilatació desigual de dues làmines de metalls diferents unides fortament en tota la seva longitud.

30.  $V = 1,016 \text{ dm}^3$ .

31. **a** L'augment de **volum** que experimenta un cos quan augmenta de temperatura s'anomena **dilatació**. **b** La densitat d'un sòlid **disminueix** quan n'augmenta la temperatura. **c** Amb el mateix volum, els líquids es dilaten més que els **sòlids** per a un mateix augment de **temperatura**. **d** Entre  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $4 \text{ }^\circ\text{C}$  l'aigua **disminueix** de volum i n'augmenta, per tant, la **densitat**. **e** L'aigua presenta la densitat **màxima** a la temperatura de  $4 \text{ }^\circ\text{C}$ .

32. Ocupa més volum 1 kg d'aigua a  $1 \text{ }^\circ\text{C}$ , perquè la densitat de l'aigua a  $4 \text{ }^\circ\text{C}$  és més gran que a  $1 \text{ }^\circ\text{C}$ .

33. La diferència de longitud serà de  $0,4 \text{ mm}$ .

34. Mitjançant l'activitat experimental 2 de la secció Faig recerca científica d'aquesta unitat.

35. Perquè l'aire immobilitat és mal conductor de la calor per conducció.

36. L'aire és un aïllant de la calor, i les mantes de llana i els edredons el retenen i immobilitzen en les seves cavitats.

37. Perquè les superfícies negres, pel fet de ser molt absorbents de la radiació tèrmica, augmenten ràpidament de temperatura i, com a conseqüència, també augmenta la temperatura de l'aigua del flascó. En canvi, les superfícies brillants, com el paper d'alumini, són poc absorbents de la radiació tèrmica. Per això, l'aigua del flascó embolicat en alumini gairebé no s'escalfa.

38. Al voltant de  $36,5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

- 39.** La calor transmesa pel nostre cos augmenta gradualment la temperatura del termòmetre. Fa falta un temps mínim perquè s'igualin la temperatura del cos i la del termòmetre.
- 40.** No. El termòmetre clínic només serveix per mesurar com a màxim una temperatura d'uns 42 °C, i l'aigua bull a 100 °C a una pressió de 1 013 hPa (1 atm).
- 41.** L'aire es dilata quan la temperatura augmenta.
- 42.** Perquè per a un augment de temperatura idèntic, els líquids es dilaten molt més que els sòlids.
- 43.** En primer lloc, perquè el gel flota a l'aigua i és mal conductor de la calor. A més a més, l'aigua té la densitat màxima a 4 °C i el fons dels llacs profunds té aproximadament aquesta temperatura, que permet la vida aquàtica, encara que a l'exterior les temperatures siguin molt baixes.
- 44.** Anòmala significa 'irregular, estranya'. Així, doncs, l'aigua es comporta de manera irregular en la seva dilatació, ja que entre 0 °C i 4 °C, en comptes d'augmentar de volum, es contrau.
- 45.** A 4 °C, perquè a aquesta temperatura la densitat de l'aigua és màxima.
- 46.** La densitat de l'alcohol ha disminuït. Aquest fet indica que el seu volum ha augmentat, s'ha dilatat.
- 47.** Una biga, quan es dilata, pot esquerdar un mur si prèviament no es deixa prou espai perquè es pugui dilatar lliurement.
- 48.** Es deu al fet que el vidre és mal conductor de la calor, i en les zones properes al líquid calent la temperatura és més alta que a la resta del got, la part interior del recipient es dilata molt més que l'exterior, fet que fa que el got de vidre es trenqui. Perquè un got de vidre no es trenqui quan s'escalfa s'ha de dilatar molt poc quan la temperatura augmenta.
- 49.** Com entre 0 °C i 8 °C la densitat de l'aigua és més gran que la de l'esfera d'invar, l'esfera puja a la superfície, és a dir, flota. A partir de 8 °C, la densitat de l'aigua és més baixa que la de l'aigua a 0 °C i, per tant, la bola s'enfonsa.
- 50. a** La A. **b** La C. Gairebé no augmenta de longitud quan n'augmenta la temperatura.

### Competències sota la lupa

#### Pràctica 1

- Somnolència, debilitat i tremolors.
- La resposta vertadera és la **b**.
- Per fer baixar la febre es pot fer servir un antitèrmic, un medicament indicat per fer baixar la temperatura corporal; o fer servir remeis casolans o naturals, com prendre un bany tebi, posar-se uns mitjons humits, posar compreses humides al front...
- Quan tenim febre la temperatura corporal augmenta i la diferència entre la nostra temperatura i l'exterior és superior a l'habitual. L'encarregat de tot això és l'hipotàlem. És el que incrementa la temperatura corporal. Ho fa augmentant la temperatura dels òrgans més interns, també de la pell del cap i del coll, i de la part superior del tòrax. D'aquesta manera disminueix la temperatura de la perifèria, és a dir, de mans i peus, ja que la sang es concentra en els llocs que hem esmentat abans. Per això es té sensació de fred.
- a** 77 F. **b** 104 F
- La termoregulació és la capacitat del cos per regular la temperatura. Els mecanismes externs que fa servir el cos per perdre calor, ja que la seva temperatura és superior a la de l'ambient, són: la radiació (els cossos irradien calor a l'exterior), la conducció (transferència de calor per contacte amb l'aire, la roba, l'aigua, o altres objectes), la convecció (si existeix un corrent d'aire, vent o ventilador mecànic, es produeix una convecció forçada i la transferència és més gran) i l'evaporació (l'aigua té una calor específica elevada, i per evaporar-se necessita absorbir calor, i n'agafa del cos, que es refreda).

#### Pràctica 2

- Els termòmetres de mercuri funcionen a partir de la dilatació d'un líquid i els termòmetres del text es basen en la dilatació de sòlids. En tots dos el material que es dilata és un metall, però en un cas el metall és líquid i en l'altre és sòlid. Una altra diferència és la precisió, els termòmetres de mercuri són molt més precisos que la resta però, per altra banda, són més fràgils.
- La resposta falsa és la **d**.
- L'invar és un aliatge de ferro i níquel, amb un 36% de níquel.