

- 13 In je lichaam vinden allerlei processen plaats waarbij warmte ontstaat. Met die warmte houd je je lichaamstemperatuur op ongeveer 37 °C. Als het buiten 26 °C is, laat de huid per seconde 110 J aan warmte door. Je huid heeft een oppervlakte van 1,8 m<sup>2</sup> en de dikte is 5,0 mm.
- Bereken de thermische geleidbaarheid van je huid.
  - Leg uit of je huid een goede warmtegeleider is vergeleken met metalen. Ga je bij 26 °C hardlopen, dan ontstaat er meer warmte in je lichaam. Je voert die extra warmte af door te zweten. Het zweet verdampt.
  - Leg met behulp van het molecuulmodel uit dat je door te zweten warmte afvoert uit je lichaam.

### Opgave 13

- a De thermische geleidbaarheid bereken je met de formule voor de warmtestroom. Het temperatuurverschil in K is gelijk aan het temperatuurverschil in °C.

$$P = \lambda \cdot A \cdot \frac{\Delta T}{d}$$

$$P = 110 \text{ J s}^{-1}$$

$$A = 1,8 \text{ m}^2$$

$$d = 5,0 \text{ mm} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\Delta T_{\text{Celsius}} = 37 - 26 = 11 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Dus } \Delta T_{\text{kelvin}} = 11 \text{ K.}$$

$$110 = \lambda \cdot 1,8 \times \frac{11}{5,0 \cdot 10^{-3}}$$

$$\lambda = 2,77 \cdot 10^{-2} \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$\text{Afgerond: } \lambda = 2,8 \cdot 10^{-2} \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}.$$

- b Of je huid een goede warmtegeleider is vergeleken met metalen leg je uit door gegevens in BINAS tabel 8 te vergelijken met het antwoord op vraag a.

De  $\lambda$  van metalen is groter dan  $2,8 \cdot 10^{-2} \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . Zie BINAS tabel 8.

De huid is geen goede warmtegeleider vergeleken met metalen.

- c Bij verdampen ontsnappen de snelste moleculen uit het zweet. Daardoor daalt de temperatuur van het zweet. Daardoor wordt ook het lichaam gekoeld.