

- 19 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 m² en de dikte is 5,0 mm.
- a Bereken de thermische geleidbaarheid van je huid.
 - b 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.
- c Leg met het molecuulmodel uit dat je door te zweten warmte afvoert uit je lichaam.

Opgave 19

- a De thermische geleidbaarheid bereken je met de formule voor de warmtestroom. Het temperatuurverschil in K is gelijk aan het temperatuurverschil in °C.
- $$P = \lambda \cdot A \cdot \frac{\Delta T}{d}$$
- $P = 110 \text{ J s}^{-1}$
 $A = 1,8 \text{ m}^2$
 $d = 5,0 \text{ mm} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
 $\Delta T_{\text{Celsius}} = 37 - 26 = 11 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Dus $\Delta T_{\text{kelvin}} = 11 \text{ K}$.
- $$110 = \lambda \cdot 1,8 \times \frac{11}{5,0 \cdot 10^{-3}}$$
- $\lambda = 2,77 \cdot 10^{-2} \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$
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 λ 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.