

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

13 In je lichaam vinden allerlei processen plaats waarbij warmte ontstaat. Met die warmte houd je je lichaamstemperatuur op ongeveer $37 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Als het buiten $26 \text{ }^{\circ}\text{C}$ is, laat de huid per seconde 110 J aan warmte door. Je huid heeft een oppervlakte van $1,8 \text{ m}^2$ en de dikte is $5,0 \text{ mm}$.

- a Bereken de thermische geleidbaarheid van je huid.
b Leg uit of je huid een goede warmtegeleider is vergeleken met metalen.
Ga je bij $26 \text{ }^{\circ}\text{C}$ hardlopen, dan ontstaat er meer warmte in je lichaam. Je voert die extra warmte af door te zweten. Het zweet verdampft.
c Leg met behulp van het molecuulmodel uit dat je door te zweten warmte afvoert uit je lichaam.