

Opgaven

Opgave: Dubbelglas

a) Dubbelglas isoleert omdat de gaslaag tussen de twee glasplaten slecht warmte geleidt en omdat de laag voldoende dun is om stroming te belemmeren zodat zo min mogelijk warmtetransport door stroming optreedt.

In het geval van vacuümglas is er helemaal geen tussenstof meer aanwezig waardoor zowel warmtetransport door geleiding als warmtetransport door stroming niet meer mogelijk is.

- b) Er geldt:
- 1) $F_r = 0 \text{ N}$
 - 2) $F_r = 60 \cdot F_{\text{pilaar}} - F_{\text{ruit}}$
 - * $F_{\text{ruit}} = \Delta p \cdot A$
 - * $\Delta p = 1013 \cdot 10^2 \text{ Pa}$
 - * $A = 1,2 \text{ m}^2$
 - $\Rightarrow F_{\text{ruit}} = 1,2156 \cdot 10^5 \text{ N}$
 - $\Rightarrow F_r = 60 \cdot F_{\text{pilaar}} - 1,2156 \cdot 10^5$

Invullen

$$\Rightarrow 0 = 60 \cdot F_{\text{pilaar}} - 1,2156 \cdot 10^5$$

$$\Rightarrow F_{\text{pilaar}} = 2,0 \cdot 10^3 \text{ N}$$

c) Er geldt:

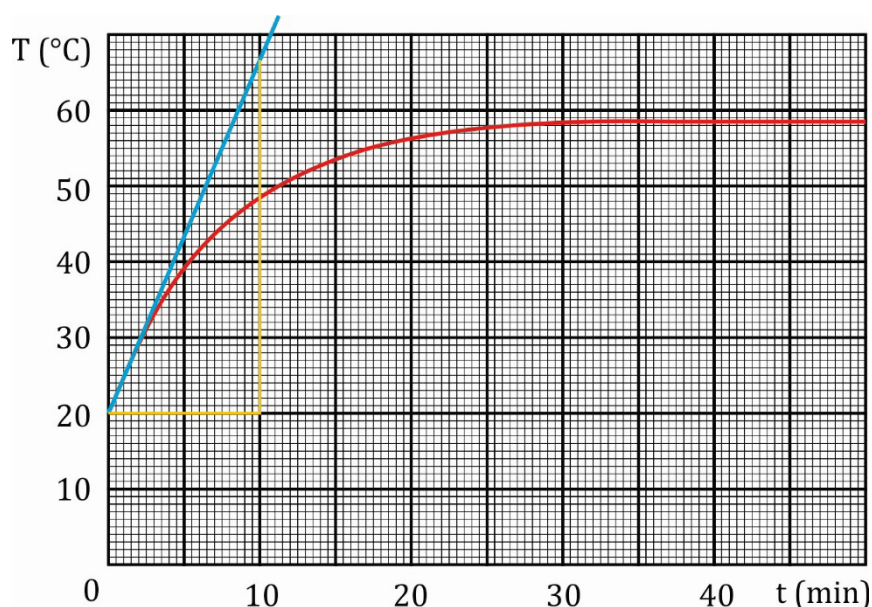
$$V = \frac{E_{\text{besparing}}}{\text{stookwaarde}}$$

- * stookwaarde: Volgens binas tabel 28 levert 1 m^3 gas $32 \cdot 10^6 \text{ J}$
Het rendement is 90% waardoor slechts $28,8 \cdot 10^6 \text{ J}$ het stoken ten goede komt.
- $\Rightarrow \text{stookwaarde} = 28,8 \cdot 10^6 \text{ J/m}^3$
- * $E_{\text{besparing}} = P_{\text{besparing}} \cdot t$
 - * $P_{\text{besparing}} = P_{\text{dubbelglas}} - P_{\text{vacuümglas}} = \Delta \mu \cdot A \cdot \Delta T$
 - * $\Delta \mu = 3,5 - 1,4 = 2,1 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{°C)}$
 - * $A = 6,5 \text{ m}^2$
 - * $\Delta T = 21 - 4,0 = 17 \text{ °C}$
 - $\Rightarrow P_{\text{besparing}} = 232,05 \text{ W}$
 - * $t = 4,0 \text{ h} = 1,44 \cdot 10^4 \text{ s}$
 - $\Rightarrow E_{\text{besparing}} = 3,342 \cdot 10^6 \text{ J}$
- $\Rightarrow V = 0,12 \text{ m}^3$

Opgave: Luchtverfrisser

a) Aan de grafiek kun je zien dat er voortdurend warmte verloren gaat. Wil je de warmtecapaciteit van de wattenstaaf berekenen dan moet je een punt vinden waar het warmteverlies naar de omgeving verwaarloosbaar is.

Warmteverlies naar de omgeving is evenredig met het temperatuurverschil met de omgeving. Dus is het warmteverlies zo klein mogelijk bij $t = 20\text{ }^\circ\text{C}$. Als er geen warmteverlies zou zijn dan zou de lijn in eerste instantie gewoon lineair zijn. De raaklijn (rode lijn) aan de grafiek bij $t = 20\text{ }^\circ\text{C}$ geeft dus de temperatuur weer als er geen warmteverlies naar de omgeving zou zijn.



$$Q_{\text{opwarmen}} = Q_{\text{toevoer}}$$

$$* Q_{\text{opwarmen}} = Q_{\text{bovenste deel wattenstaaf}}$$

$$* Q_{\text{bovenste deel wattenstaaf}} = \Delta T \cdot C$$

$$* \Delta T \hat{=} \text{steilheid van de raaklijn} = \frac{66,5 - 20}{10} = 4,65\text{ }^\circ\text{C (/min)}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{bovenste deel wattenstaaf}} = 4,65 \cdot C$$

$$\Rightarrow Q_{\text{opwarmen}} = 4,65 \cdot C$$

$$* Q_{\text{toevoer}} = E_{\text{verwarming}} = P \cdot t$$

$$* P = 2,0\text{ W}$$

$$* t = 1,0\text{ min} = 60\text{ s}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{toevoer}} = 120\text{ J}$$

Invullen

$$\Rightarrow 4,65 \cdot C = 120$$

$$\Rightarrow C = 25,81 = 26\text{ J/}^\circ\text{C}$$

- b) Voor het verdampen van vloeistof is energie nodig. Deze energie wordt onttrokken aan het wattenstaafje. De temperatuur zal dus lager zijn dan de maximale temperatuur zonder verdamping.

Of

Bij het verdampen van de vloeistof aan de bovenkant van de wattenstaaf zullen de snelste moleculen ontsnappen. De gemiddelde kinetische energie per molecuul van de achtergebleven moleculen zal dus kleiner zijn. Daar temperatuur een maat is voor de gemiddelde kinetische energie per molecuul zal deze dus lager zijn.