

Warmte

Hoofdstuk 6

samenvatting

jun 18-22:11

Warmte is Energie

Vaak zetten we Chemische energie om in Warmte

Brandstoffen verbranden:

- Brandstof
- Zuurstof
- voldoende hoge temperatuur (ontbrandingstemperatuur)



sep 3-22:58

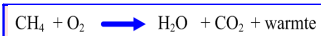
Iedere brandstof heeft een eigen 'verbrandingswarmte'

Soort brandstof	Verbrandingswarmte
Hout	16 MJ/kg
Steenkool	29 MJ/kg
Benzine	33 MJ/L
Stookolie	40 MJ/L
Butagas	110 MJ/ m ³
Aardgas	32 MJ/ m ³
Methaan	36 MJ/ m ³

Hoeveel energie levert 7 liter stookolie ?

$$(Q) = E = 7 \text{ Liter} * 40 \text{ MJ/L} = 280 \text{ MJ} \quad (= 280\,000 \text{ KJ} = 280\,000\,000 \text{ J})$$

Aardgas (methaan) bestaat uit Koolstof (C) en waterstof (H)
CH₄



afbeelding: Vos instrumenten



CO₂ - Koolstofdioxide

<http://www.youtube.com/watch?v=C1eB3a9pUQ>

sep 3-23:03

sep 3-22:59

$\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO} + \text{warmte} + \text{roet}$	$\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{warmte}$
Onvolledige verbranding  CO - Koolstofmono-oxide Giftig	Volledige verbranding  CO₂ - Koolstofdioxide Versterkt het broeikaseffect

afbeelding: Vos instrumenten

sep 3-22:59

Warmte en Temperatuur

Joule

°C

4200 J

aan energie(warmte) is voldoende om:

- 1000 gram water te verwarmen van 20° C naar 21° C.
- of
- 20 gram water te verwarmen van 20° C naar 70° C.

sep 5-23:22

$Q = E = P \cdot t$		$P = U \cdot I$	
Groothed	Symbool	Eenheid	Afkorting eenheid
Energie	E	Joule	J
Warmte (ook Energie)	Q (of E)	Joule	J
Vermogen	P	Watt	W
Tijd	t	seconde	s

Temperatuur	T	graden Celsius	$^{\circ}\text{C}$
		(of Kelvin)	(K)

sep 5-23:32

$Q = E = P \cdot t$

$E = 8400 \text{ J}$

$Q (E) = 8000 \text{ J}$

verlies $E = 400 \text{ J}$

Als je het vermogen (P) weet en de tijd (t) dan kun je de hoeveelheid Energie uitrekenen.

sep 3-23:01

$Q = E = P \cdot t$ $P = U \cdot I$

De waterkoker staat 2 minuten aan. $P = 690 \text{ W}$

Hoeveel energie is er omgezet in warmte?

Grootheid	Symbol	Eenheid	Afvoering eenheid
Energie	E	Joule	J
Warmte (ook Energie)	Q (of E)	Joule	J
Vermogen	P	Watt	W
Tijd	t	seconden	s
Spanning	U	Volt	V
Stroom	I	Ampere	A
Temperatuur	T	graden Celsius (of Kelvin)	$^{\circ}\text{C}$ (K)

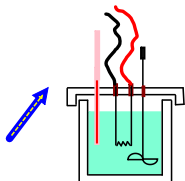
formule

$E = P \cdot t$ $t = 2 \times 60 = 120 \text{ s}$
 $P = 690 \text{ W}$ en dan $E = P \times t = 690 \times 120 = 82\,800 \text{ J} (=82,8 \text{ kJ})$

sep 5-23:32

Warmtemeter
(soms ook Joulemeter of energiemeter genoemd)

Een 'Warmtemeter' is gewoon een goed geïsoleerde beker met deksel.



Daarin een ruimte om

- een Thermometer door te steken
- een kleine dampelaar te gebruiken
- een staafje om te roeren.

sep 3-23:03

Hoofdstuk 2

Warmte

→ **Warmtetransport**

aug 15-14:45

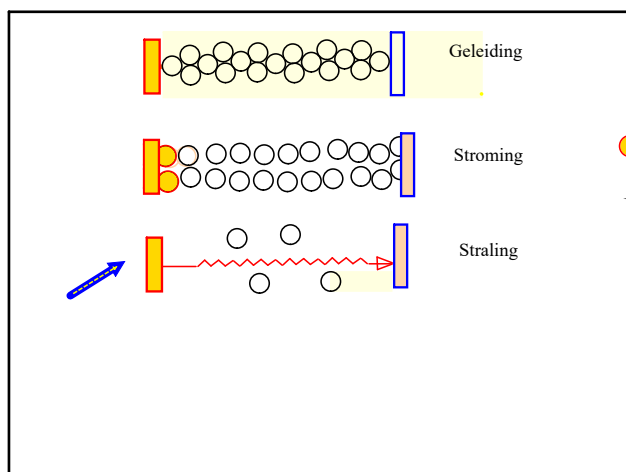
Warmte transport

Geleiding
via een (tussen)stof. Stof beweegt niet maar geeft warmte door naar het volgende deeltje van de stof enz. enz.
Voorbeeld: de ijzeren opscheplepel in de soep geleid de warmte.

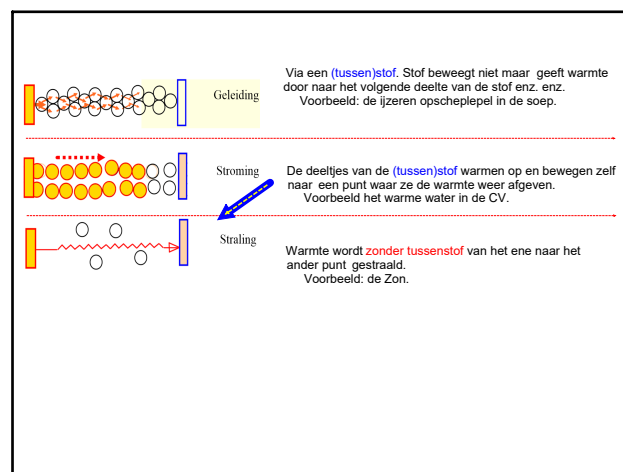
Stroming
de deeltjes van de (tussen)stof warmen op en bewegen zelf naar een punt waar ze de warmte weer afgeven.
Voorbeeld het warme water in de CV beweegt en neemt warmte mee.

Straling
Warmte wordt zonder tussenstof van het ene naar het ander punt gestraald. Voorbeeld: de Zon.

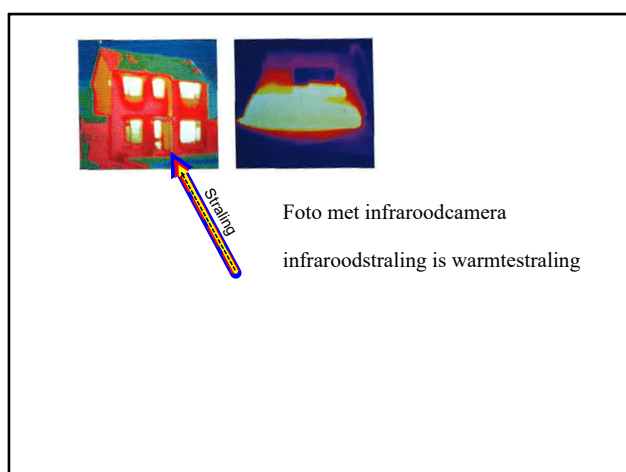
sep 9-14:04



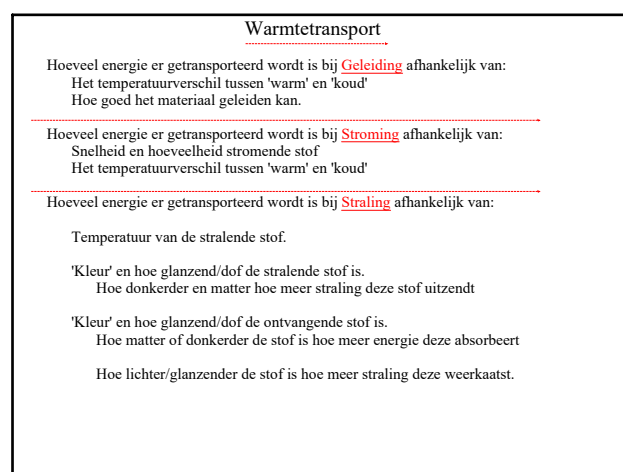
jun 19-17:49



aug 15-13:32



sep 7-13:11



sep 10-21:21

Warmte

Hoofdstuk 6 paragraaf 4

Isolatie

Isolatie

Goede warmtegeleiders:

- Koper
- IJzer
- Steen/beton

Slechte warmtegeleiders (isolatoren):

- Hout
- Div. plasticsoorten
- Glas

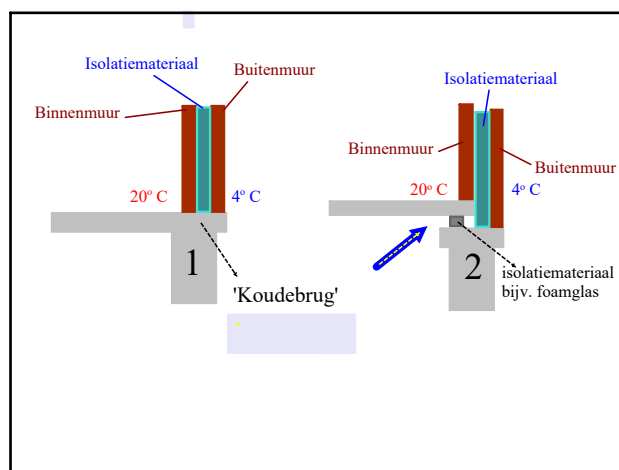
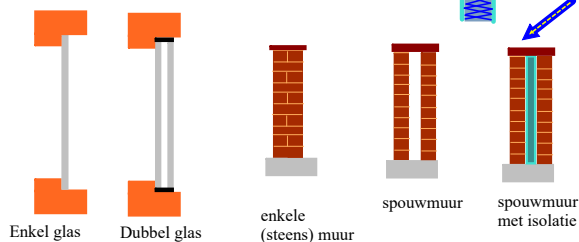
Nog betere isolator:

- Stilstaande gassen (lucht)
- veel isolatiemateriaal bevat luchtdeeltjes
- Glaswol
 - 'Piepschuim'

aug 15-21:27

sep 3-23:01

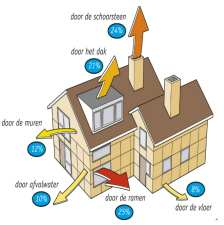
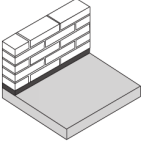
Woningisolatie



aug 15-19:30

jul 15-22:14

Foamglas



Foamglas is:

- 1 onbrandbaar, waterdicht en waterdampdicht;
- 2 maat- en vormvast en heeft een zeer hoge druksterkte;
- 3 een thermisch isolatiemateriaal;
- 4 leverbaar in platen van dikte 3, 4 en 6 cm.

sep 14-13:08