

### Uitleg: Rekenen met verbrandingswarmte

De verbrandingswarmte is de hoeveelheid energie die vrij komt bij het verbranden van een bepaalde hoeveelheid stof.

De verbrandingswarmte is een stoffeigenschap.

Energie	$Q$ in J
Verbrandingswarmte	$r$ in J/dm <sup>3</sup> J/L J/g
Volume	$V$ in dm <sup>3</sup> of L
massa	$m$ in g

$$Q = r \times V$$

$$Q = r \times m$$

$$r = \frac{Q}{V} \text{ of } r = \frac{Q}{m}$$

$$V = \frac{Q}{r} \text{ of } m = \frac{Q}{r}$$

Aan de eenheid van verbrandingswarmte ie je of V of m gebruikt moet worden

### Voorbeelden:

<u>Energie</u>	<u>Verbrandingswarmte</u>	<u>Volume / massa</u>
<p>Pappa heeft voor Vaderdag een nieuwe BBQ gehad. Bij de BBQ zit een zak steenkool van 10 kg. Als de BBQ een keer wordt aangestoken is er 45000 J nodig. Hoe vaak kan pappa de BBQ aansteken.</p>	<p>Een apparaat is aangesloten op een fles met een onbekende substantie. Om te weten om welke stof het gaat is er een installatie gebouwd die gemeten heeft dat er met 1,5 L, 53.700 J aan warmte energie is vrijgekomen. Welke brandstof zit er in de fles</p>	<p>Om een ruimte in een loods een dag te verwarmen is 144.000 J nodig. Jantje heeft daarvoor bij de bouwmarkt een petroleumkachel gekocht</p> <p>Hoeveel Liter petroleum heeft hij in en week nodig.</p>
<p><math>Q = ?</math>  <math>r = 29.000 \text{ J / kg}</math>  <math>m = 10 \text{ kg}</math></p> <p><math>Q = r \times m</math>  <math>Q = 29.000 \text{ j/kg} \times 10 \text{ kg}</math>  <math>Q = 290.000 \text{ J}</math></p> <p>Het aantal keer is:  <math>290.000 \text{ J} / 45.000 \text{ J} = 6 \text{ keer}</math></p>	<p><math>Q = 53.700 \text{ J}</math>  <math>r = ?</math>  <math>V = 1,5\text{L} = 1,5\text{dm}^3 = 1500\text{cm}^3</math></p> <p><math>r = Q : V</math>  <math>r = 53.700 \text{ J} : 1.500 \text{ cm}^3</math>  <math>r = 35,8 \text{ J/cm}^3</math></p> <p>Het gaat over Methaan</p>	<p><math>Q = 144.000 \text{ J}</math>  <math>r = 32.000 \text{ J /cm}^3</math>  <math>V = ?</math></p> <p><math>V = Q : r</math>  <math>V = 144.000 \text{ J} / 32.000 \text{ J/cm}^3</math>  <math>V = 4.500 \text{ cm}^3 = 4,5 \text{ L}</math></p> <p>Dit is per dag  Per week <math>7 \times 4,5 \text{ L} = \mathbf{31,5 \text{ L}}</math></p>

### Verbrandingswarmte van enkele stoffen

voorbeeld: bij volledige verbranding van 1 gram hout komt 16.000 J energie (warmte) vrij.

brandstof	verbrandingswarmte
<b>Vaste stoffen</b>	
	<b>J/kg</b>
hout (droog)	16.000
steenkool	29.000
<b>Vloeistoffen</b>	
	<b>J/cm<sup>3</sup></b>
benzine	33.000
dieselolie	36.000
petroleum	32.000
spiritus	18.000
<b>Gassen</b>	
	<b>J/cm<sup>3</sup></b>
aardgas	32
butaan	120,7
methaan	35,8
propan	93,8
waterstof	10,8



# Onderwijs op maat voor uitdaging en motivering

## Verbrandingwarmte 1

---

### Opgave

Bereken de onderstaande vragen.

- a)
- b)