

Onderwijs op maat voor uitdaging en motivering

Verbrandingswarmte 1

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 stofeigenschap.

Energie	Q in J
Verbrandingswarmte	r in J/dm ³ J/L J/g
Volume	V in dm ³ 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:

Energie

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.

$$Q = ?$$

$$r = 29.000 \text{ J / kg}$$

$$m = 10 \text{ kg}$$

$$Q = r \times m$$

$$Q = 29.000 \text{ J/kg} \times 10 \text{ kg}$$

$$Q = 290.000 \text{ J}$$

Het aantal keer is:
 $290.000 \text{ J} / 45.000 \text{ J} = 6 \text{ keer}$

Verbrandingswarmte

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

$$Q = 53.700 \text{ J}$$

$$r = ?$$

$$V = 1,5 \text{ L} = 1,5 \text{ dm}^3 = 1500 \text{ cm}^3$$

$$r = Q : V$$

$$r = 53.700 \text{ J} : 1.500 \text{ cm}^3$$

$$r = 35,8 \text{ J/cm}^3$$

Het gaat over Methaan

Volume / massa

Om een ruimte in een loods een dag te verwarmen is 144.000 J nodig. Jantje heeft daarvoor bij de bouwmarkt een petroleumkachel gekocht

Hoeveel Liter petroleum heeft hij in en week nodig.

$$Q = 144.000 \text{ J}$$

$$r = 32.000 \text{ J / cm}^3$$

$$V = ?$$

$$V = Q : r$$

$$V = 144.000 \text{ J} / 32.000 \text{ J/cm}^3$$

$$V = 4.500 \text{ cm}^3 = 4,5 \text{ L}$$

Dit is per dag
 Per week $7 \times 4,5 \text{ L} = \mathbf{31,5 \text{ L}}$

Verbrandingswarmte van enkele stoffen

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

brandstof	verbrandingswarmte
Vaste stoffen	J/kg
hout (droog)	16.000
steenkool	29.000
Vloeistoffen	J/cm³
benzine	33.000
dieselolie	36.000
petroleum	32.000
spiritus	18.000
Gassen	J/cm³
aardgas	32
butaan	120,7
methaan	35,8
propaan	93,8
waterstof	10,8

Onderwijs op maat voor uitdaging en motivering

Verbrandingswarmte 1

Opgave

Bereken de onderstaande vragen.

- a)
- b)