



Krachttover 5	PRIJS	-138
100.000 kJ DOOR VERBRANDING WATERSTOFGAS		

**Vraag**

Wat is de prijs van 100.000 kJ verkregen door de verbranding van waterstofgas?

**Antwoord**

Een rijtjeshuis verbruikt per jaar gemiddeld  $3,2 \cdot 10^5$  kJ stroom en  $800 \text{ m}^3$  gas.

De verbrandingswaarde van  $1 \text{ m}^3$  aardgas is naar boven afgerond  $0,4 \cdot 10^5$  kJ ,

KT 4

dus de energie-inhoud van  $800 \text{ m}^3$  is  $320 \cdot 10^5$  kJ.

Totaal jaarverbruik Helder is afgerond  $300 \cdot 10^5$  kJ.

Helder koos ervoor zijn krachttovers uit te rekenen voor een energiehoeveelheid van  $10^5$  kJ, dat komt in de buurt van zijn etmaalverbruik op een gure herfstdag.

	Recept		$\Delta S_{\sigma}$ [kJ/°K]	$\Delta S_{cf}$ [kJ/°K]	$\Delta S_{\theta}$ [kJ/°K]
5.1		0,8 kg waterstof	pm	pm	pm
5.2	„	$2, E+19 \text{ m}^3$ lucht	0	0	0
5.3		6,6 kg O <sub>2</sub>	42	0	0
5.4	„	7,5 kg H <sub>2</sub> O	-29	0	0
5.5		0,8 kg waterstof verbranden	-67	-84	0
KT 5		0,8 kg waterstof verbranden klaar	-54	-84	0



*Gereedschappen*



Voor het verbranden van een beetje waterstofgas is geen duur gereedschap nodig.



## Men Neme



<b>5.1</b>	<b>0,8</b>	<b>kg waterstofgas</b>		
M =			0,002	kg
$\rho =$			0,09	kg/m <sup>3</sup>
$\Delta H_f =$			241	kJ/ mol H <sub>2</sub>
Voor	100.000	kJ is nodig	415	mol H <sub>2</sub>
ofwel x M =			0,83	kg H <sub>2</sub>

Deze fase is pm in afwachting van de Aanmaaktover 15 Waterstofgas.

**5.2 2,0E+19 m<sup>3</sup> lucht**

De lucht is nodig voor het opnemen van waterdamp en het afstaan van zuurstof.



## Pandgeld

De prijzen zijn doorberekend in 5.5 behalve:

<b>5.3</b>		<b>42</b>	<b>voor</b>	<b>6,6</b>	<b>kg O<sub>2</sub></b>	
$S_\sigma$ 1 mol O <sub>2</sub> (g) =				0,205	kJ/°K	
$S_\sigma$ onttrekken 207 mol O <sub>2</sub> (g) =				42,4	kJ/°K	betalen
<b>5.4</b>		<b>-29</b>	<b>voor</b>	<b>7,5</b>	<b>kg H<sub>2</sub>O</b>	
$S_\sigma$ 1 mol H <sub>2</sub> O(l) =				-0,07	kJ/°K	
$S_\sigma$ toevoegen 415 mol H <sub>2</sub> O(l) =				-29,1	kJ/°K	vergoed



## Mengen & Roeren



**5.5 0,8 kg waterstof verbranden**

• Verbrandingswarmte  $\Delta H_f$ :

H <sub>2</sub>	+	0,5.O <sub>2</sub>	→	H <sub>2</sub> O
0		0		-241
$\Delta H_f =$				241,0 kJ/ mol H <sub>2</sub>

• Vorming  $\Delta S_\sigma$ :

→ oxydatie:

130,0		0,5.205		70,0
$\Delta S_\sigma$ oxydatie =				-0,2 kJ/°K.mol H <sub>2</sub>

$\Delta S_\sigma$  oxydatie 0,8 kg w.stof =  $\Delta S_\sigma \cdot 0,8/M =$

-67,4 kJ/°K

• Spreiding  $\Delta S_{cf}$ :

→ Voor 414,9 mol H<sub>2</sub> wordt 207,5 mol O<sub>2</sub> ingezameld.

Inzamelen van 1 mol O<sub>2</sub> heeft dezelfde  $\Delta S_{cf}$  als het inzamelen 1 mol CO<sub>2</sub> in BT 5.

Met de Begintoverslag 5, alleen Scf:

BT 5		1 mol CO <sub>2</sub>	nvt	-0,4	nvt
		lucht → cilinder			
5.5	„	207 mol O <sub>2</sub>	nvt	-84,2	nvt
		lucht → reactievat			

→ Voor 414,9 mol H<sub>2</sub> word 414,9 mol H<sub>2</sub>O verspreid

De gevormde waterdamp zal kortcyclisch condenseren tot water en dus geen duurzaam entropisch effect hebben op de dampkring.



**Klaar !**