

TOVERS VAN HELDER

Krachttover 1

100.000 kJ DOOR VERBRANDING BENZINE


PRIJS  229,6**Vraag**

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

AntwoordEen rijtjeshuis verbruikt per jaar gemiddeld $3,2 \cdot 10^5$ kJ stroom en 800 m^3 gas.De verbrandingswaarde van 1 m^3 aardgas is naar boven afgerond $0,4 \cdot 10^5$ kJ ,

KT 4

dus de energie-inhoud van 800 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				ΔS_σ [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	ΔS_θ [kJ/°K]
1.1		2,5	kg benzine	24	0	29
1.2	„	$2,0E+19$	m^3 lucht	0	0	0
1.3		10	kg O_2	62	0	0
1.4	„	2	kg H_2O	-8	0	0
1.5		2,5	kg benzine verbranden	-19	-53	196
KT 1		2,5	kg benzine verbranden klaar	58	-53	224

rood = terugkoppeling



Gereedschappen



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



Men Neme



1.1 2,5 kg benzine

De benzine is een mengsel van vertakte alkanen met een wat langere keten, dat Helder vereenvoudigde tot xyleen C_8H_{10} , waarvoor geldt:

M =	0,1	kg
$\rho =$	860	kg/m ³
$\Delta H_f =$	-4.324	kJ/mol C_8H_{10} 1.5
Voor 100.000 kJ is nodig:		
$100.000/\Delta H_f =$	23,1	mol xyleen
ofwel $22,9 \cdot M \cdot 1000 / \rho =$	2,9	liter xyleen
ofwel $22,9 \cdot M =$	2,5	kg xyleen

Met Aanmaaktover 1 Benzine:

AMT 1		1	ton benzine aangemaakt klaar	9.404	-17	11.405
1.1		2,5	kg benzine genomen	24	0	29

1.2 2,0E+19 m³ lucht

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



Pandgeld

De prijzen zijn doorberekend in 1.5 e.v , behalve:

1.3	62	voor	9,6	kg O ₂	
$\Sigma \sigma$ 1 mol O ₂ (g) =			0,205	kJ/°K	
$\Sigma \sigma$ onttrekken 300 mol O ₂ (g) =			62	kJ/°K	betalen
1.4	-8,1	voor	2,1	kg H ₂ O	
$\Sigma \sigma$ 1 mol H ₂ O(l) =			0,1	kJ/°K	
$\Sigma \sigma$ toevoegen 116 mol H ₂ O(l) =			-8,1	kJ/°K	vergoed



Mengen & Roeren



1.5 2,5 kg benzine verbranden

• Verbrandingswarmte ΔH_f :

C_8H_{10}	+	13 O ₂	→	8 CO ₂	+	5 H ₂ O(l)
-25,0		0,0		8*-393		5*-241
$\Delta H_f =$				-4.324,0		kJ/mol C_8H_{10}

• Vorming ΔS_σ :

→ oxydatie :

200,0		13 .205		8 .213		5.70
ΔS_σ oxydatie =				-0,8		kJ/°K.mol C_8H_{10}
ΔS_σ oxydatie 2,5 kg benz. = $\Delta S_\sigma \cdot 2,5/M =$				-18,8		kJ/°K

→ oplossen CO₂ in oceaan :

Voor 23,1 mol xyleen 185,0 mol CO₂ verspreid.

Met de Eindtoverslag 7, alleen S_σ oplossen :


ET 7		1	mol CO ₂ cilinder → lucht	-0,1	nvt	nvt
1.5		185	mol CO ₂ cilinder → lucht	-17,8	nvt	nvt
a						

● Spreiding ΔS_{cf} :

→ Voor 23,1 mol xyleen wordt 300,6 mol O_2 ingezameld.



Inzamelen van 1 mol O_2 heeft dezelfde ΔS_{cf} als het verzamelen 1 mol CO_2 in BT 5.

Met de Begintoverslag 5, alleen S_{cf} :

BT 5		1	mol CO_2 lucht → cilinder	nvt	-0,4	nvt
1.5 b	„	300,6	mol O_2 lucht → reactievat	nvt	-122,0	nvt

→ Voor 23,1 mol xyleen 185,0 mol CO_2 verspreid

Met Eindtover ET, alleen S_{cf} :



ET		1	mol CO_2 cilinder → lucht	nvt	0,4	nvt
1.5 c		185,0	mol CO_2 cilinder → lucht	nvt	68,9	nvt

→ Voor 23,1 mol xyleen 116 mol H_2O verspreid.

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

● Opwarming ΔS_{θ} :

Met Eindtover ET, alleen S_{θ} :

ET		1	mol CO_2 cilinder → lucht	nvt	nvt	1,1
1.5 d		185,0	mol CO_2 cilinder → lucht	nvt	nvt	195,7



Klaar !