

De eerste zeven opgaven zijn basis. Daarna komen lastigere opgaven.

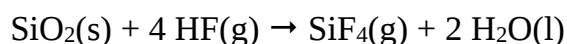
Reactiewarmte berekenen

Bereken de reactiewarmten van volgende reacties. Geef ook aan of de reactie exo-/endotherm is.

- 1 $4 \text{ NH}_3(\text{g}) + 5 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow 4 \text{ NO}(\text{g}) + 6 \text{ H}_2\text{O}(\text{g})$ in $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ NH}_3$
- 2 $2 \text{ C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ C}_2\text{H}_4\text{O}(\text{g})$ in $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ etheen
etheen ethanal
- 3 $2 \text{ H}_2\text{S}(\text{g}) + 3 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O}(\text{l}) + 2 \text{ SO}_2(\text{g})$ in $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ H}_2\text{S}$
- 4 $3 \text{ CuO}(\text{s}) + 2 \text{ NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{ Cu}(\text{s}) + 3 \text{ H}_2\text{O}(\text{l})$ in $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ CuO}$
- 5 $2 \text{ CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ in $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ methanol
methanol methoxymethaan
- 6 $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2 \text{ Al}(\text{s}) \rightarrow 2 \text{ Fe}(\text{s}) + \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ in $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ Fe}_2\text{O}_3$
- 7 $2 \text{ CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ CO}_2(\text{g}) + 4 \text{ H}_2\text{O}(\text{l})$ in $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ methanol

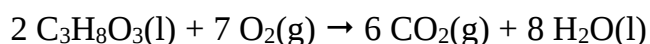
Vormingswarmte berekenen

De volgende reactie heeft een reactiewarmte van
 $\Delta E = -1,84 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ SiF}_4$.



- 8 Bereken de vormingswarmte van $\text{SiF}_4(\text{g})$.

De reactiewarmte van de verbranding van glycerol ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) is
 $\Delta E = -16,61 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ C}_3\text{H}_8\text{O}_3$.



- 9 Bereken de vormingswarmte van glycerol.

Kaliumchloraat

Kelly ontleedt een portie kaliumchloraat ($\text{KClO}_3(\text{s})$), waarbij kaliumchloride en $10,0 \text{ dm}^3$ zuurstofgas ontstaat ($T = 298 \text{ K}$, $p = p_0$).

- 10 Geef de reactievergelijking van de ontleding.
- 11 Bereken hoeveel gram kaliumchloraat Kelly heeft ontleedt. Maak gebruik Binastabel 40A.
- 12 Bereken hoeveel kJ warmte er vrijkomt/nodig is. Leg uit of deze hoeveelheid energie vrijkomt/nodig is.

Koolstofdisulfide

Jop verbrandt $4,00 \text{ g}$ vloeibaar koolstofdisulfide volledig tot $\text{CO}_2(\text{g})$ en $\text{SO}_2(\text{g})$. Hierbij komt $56,6 \text{ kJ}$ aan warmte vrij. De vormingswarmten van $\text{CO}_2(\text{g})$ en $\text{SO}_2(\text{g})$ zijn respectievelijk $-3,935 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ en $-2,97 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- 13 Geef de reactievergelijking voor de volledige verbranding van CS_2 .
- 14 Bereken uit deze gegevens de vormingswarmte van koolstofdisulfide in $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ en vergelijk je antwoord met Binastabel 57A.

Verbrandingswarmte van paraffine

Tom wil de verbrandingswarmte van paraffine bepalen. Paraffine wordt o.a. gebruikt voor kaarsen. Tom neemt een kaars met een diameter van $2,0 \text{ cm}$ en een hoogte van $20,0 \text{ cm}$. Hij plaatst de kaars onder een bekerglas met $0,50 \text{ L}$ water met een temperatuur van $15,0 \text{ }^\circ\text{C}$ en hij steekt de kaars aan. Na enige tijd is de kaars nog maar $18,7 \text{ cm}$ hoog en het water heeft een temperatuur van $36,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Slechts een deel van de warmte van de kaars wordt gebruikt om het water te verwarmen. Ongeveer 70% van de warmte gaat verloren.

- 15 Bereken de massa in kg van het paraffine dat is verbrand.
- 16 Bereken hoeveel warmte het water heeft opgenomen.
- 17 Bereken de verbrandingswarmte van paraffine in $\text{MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Uitwerkingen

- 1 $-2,3 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ NH}_3$ (exotherm)
- 2 $-2,4 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ etheen (exotherm)
- 3 $-5,624 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ H}_2\text{S}$ (exotherm)
- 4 $-0,983 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ CuO}$ (exotherm)
- 5 $+0,26 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ methanol (endotherm)
- 6 $-8,52 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ Fe}_2\text{O}_3$ (exotherm)
- 7 $-7,25 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ methanol (exotherm)

- 8 $-16,1 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ SiF}_4$

- 9 $-6,65 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ C}_3\text{H}_8\text{O}_3$

- 10 $2 \text{ KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2 \text{ KCl}(\text{s}) + 3 \text{ O}_2(\text{g})$
- 11 33,4 g
- 12 -12 kJ ΔE is negatief, dus energie komt vrij.

- 13 $\text{CS}_2(\text{l}) + 3 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{ SO}_2(\text{g})$
- 14 $+0,9 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ CS}_2$

- 15 $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$
- 16 $4,4 \cdot 10^4 \text{ J}$
- 17 $42 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$