

---

**Reactiewarmte berekenen**

---

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

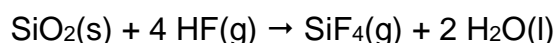
- 1  $4 \text{ NH}_3(\text{g}) + 5 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow 4 \text{ NO}(\text{g}) + 6 \text{ H}_2\text{O}(\text{g})$  in  $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1} \text{ NH}_3$
- 2  $2 \text{ H}_2\text{S}(\text{g}) + 3 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O}(\text{l}) + 2 \text{ SO}_2(\text{g})$  in  $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1} \text{ H}_2\text{S}$
- 3  $3 \text{ CuO}(\text{s}) + 2 \text{ NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{ Cu}(\text{s}) + 3 \text{ H}_2\text{O}(\text{l})$  in  $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1} \text{ CuO}$
- 4  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2 \text{ Al}(\text{s}) \rightarrow 2 \text{ Fe}(\text{s}) + \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$  in  $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1} \text{ Fe}_2\text{O}_3$

---

**Vormingswarmte berekenen**

---

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



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

---

**Kaliumchloraat**

---

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

- 6 Geef de reactievergelijking van de ontleding.
- 7 Bereken hoeveel gram kaliumchloraat Kelly heeft ontleedt.
- 8 Bereken hoeveel kJ warmte er vrijkomt/nodig is. Leg uit of deze hoeveelheid energie vrijkomt/nodig is.

## Koolstofdioxide

---

Jop verbrandt 4,00 g vloeibaar koolstofdioxide volledig tot  $\text{CO}_2(\text{g})$  en  $\text{SO}_2(\text{g})$ . Hierbij komt 56,6 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  $-2,97 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$

- 9 Geef de reactievergelijking voor de volledige verbranding van  $\text{CS}_2$ .
- 10 Bereken uit deze gegevens de vormingswarmte van koolstofdioxide 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 cm en een hoogte van 20,0 cm. Hij plaatst de kaars onder een bekeerglas met 0,50 L water met een temperatuur van  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  en hij steekt de kaars aan. Na enige tijd is de kaars nog maar 18,7 cm hoog en het water heeft een temperatuur van  $36^\circ\text{C}$ . Slechts een deel van de warmte van de kaars wordt gebruikt om het water te verwarmen. Ongeveer 70% van de warmte gaat verloren.

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

## Uitwerkingen

---

- 1  $-2,3 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$  (exotherm)  
2  $-5,625 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$  (exotherm)  
3  $-0,983 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$  (exotherm)  
4  $-8,52 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$  (exotherm)
- 5  $-16,1 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 6  $2 \text{ KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2 \text{ KCl}(\text{s}) + 3 \text{ O}_2(\text{g})$   
7 36,5 g  
8  $-12 \text{ kJ}$   $\Delta E$  is negatief, dus energie komt vrij.
- 9  $\text{CS}_2(\text{l}) + 3 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{ SO}_2(\text{g})$   
10  $+0,9 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 11  $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$   
12  $4,4 \cdot 10^4 \text{ J}$   
13  $42 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$