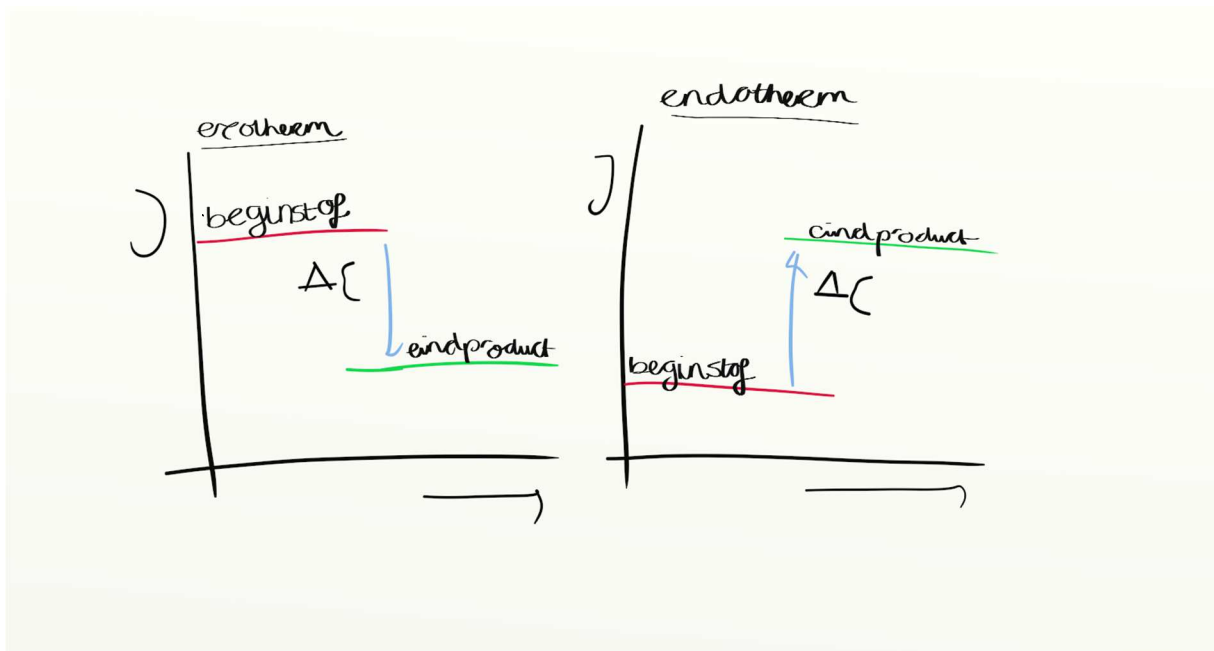

SCHEIKUNDE

Hoofdstuk 9

Par. 1

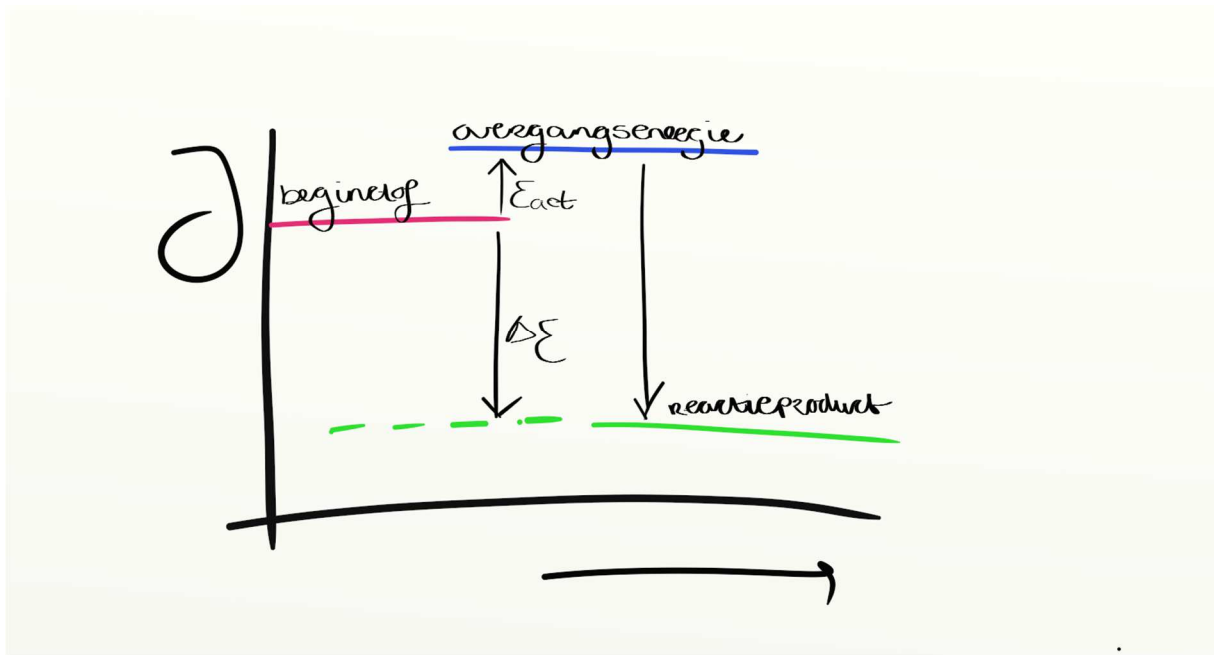
Elke chemische reactie heeft een *energie-effect*. De *chemische energie* voor én na de reactie is niet gelijk. Als de reactie warmer wordt is de chemische energie omgezet in warmte. Dit is een *exotherme reactie*. Als de reactie juist afkoelt en je moet er warmte instoppen is het een *endotherme reactie*. De eenheid van energie is in *Joule*. Smeltje, verdampen en sublimeren zijn endotherme processen. Stollen, condenceren en rijpen zijn exotherme processen.

In een *energiediagram* staat de energie van de beginstoffen en de reactieproducten weergegeven. Het energie effect (ΔE) is het verschil.



Het energie niveau van de beginstoffen is de *beginniveau* en van de eindproducten het *eindniveau*.

Bijna alle stoffen moet je op gang brengen. De energie die je nodig hebt om een stof te laten starten met verbranden is de *activeringsenergie* (E_{act}).



Par.2

De *reactiewarmte* ΔH geeft aan hoeveel warmte er wordt afgegeven of opgenomen in J mol^{-1} .

Reactiewarmte:

- *Vormingswarmte*: ΔH van de vormingsreactie van 1 mol stof uit niet-ontleedbare stoffen.
- *Ontledingswarmte*: ΔH van de ontledingsreactie van 1 mol stof uit niet-ontleedbare stoffen.
- *Verbrandingswarmte*: ΔH van de verbrandingsreactie bij een volledige verbranding van 1 mol stof.
- *Oploswarmte*: ΔH van het oplossen van 1 mol stof in een oplosmiddel.

De vormingswarmte is de reactiewarmte voor de vorming van 1 mol van de niet-ontleedbare stof(fen). *Binas 57A en 57B*.

Als ΔH negatief is, is het een exotherme reactie. De *wet van behoud van energie*. $E_{\text{in}} = E_{\text{uit}}$.
Als de stof niet in de tabel staat is de vormingswarmte 0.

Par.3

De *reactiesnelheid* is hoe snel de reactie verloopt. Hoe korter de reactietijd hoe sneller de reactie verloopt.

Factoren die de reactiesnelheid bepalen:

- » Soort stof
- » Concentratie

- » Temperatuur
- » Verdelingsgraad

De reactiesnelheid verklaart als de concentratie of temperatuur veranderd → microniveau. Een reactie in gasfase of oplossing is als deeltjes botsen. Hiervoor moet genoeg kracht zijn, dan wordt het een *effectieve botsing*. Hoe meer effectieve botsingen per seconde hoe groter de reactie snelheid.

Als je deze reactie beschrijft is het een *botsende deeltjes model*. Als concentratie toe neemt zijn er meer deeltjes om te botsen.

Par.4

Bij *katalyse* beïnvloed je de reactie door het toevoegen van een *katalysator*. Bruinsteen is een katalysator voor waterstof peroxide. Een *biokatalysator* of een *enzym* zijn specifiek. Bij de *optimumtemperatuur* werken ze op het beste.

Par.5

De *reactiesnelheid* geeft weer hoeveel gas er per tijd gevormd word in mol per seconde.

Aantekeningen

Energie effecten

- > $\Delta E = E_{\text{eind}} - E_{\text{begin}}$
- > Chemische reacties
- > Ook bij fase overgang en oplossen of indampen
- > Energie is niet altijd warmte, kan ook elektriciteit, licht, beweging of geluid zijn.
- > Exotherme reactie:
- > Beginstoffen meer energie dan eindproducten. Bij de reactie komt energie vrij. ΔE is negatief.



- > Endotherme reactie:
- > Bij de reactie is warmte nodig
- > Beginstoffen hebben minder energie dan de reactie producten.



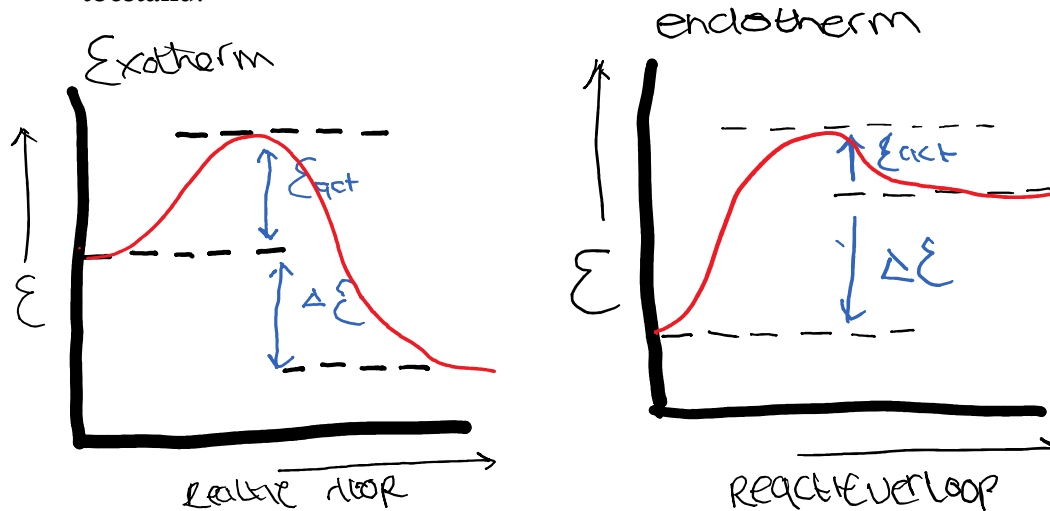
Wet van energie

- Energie kan niet verloren gaan of uit het niet verdwijnen.

- Dus: het energie-effect van de heengaande reactie is gelijk aan de teruggaande reactie.

Activeringsenergie

- 3 dingen die je nodig hebt om uur te maken: brandstof, zuurstof en warmte (energie)
- De activeringsenergie: de energie die nodig is om een reactie te activeren
- De activeringsenergie brengt de beginstoffen in een overgangs- of geactiveerde toestand.



Reactiewarmte

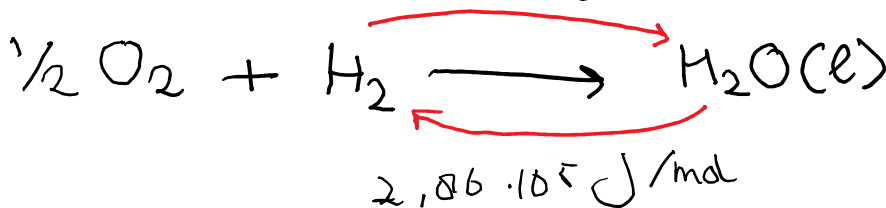
- ✓ Voor het berekenen van de reactiewarmte heb je de vormingswarmte en de ontledingswarmte nodig.

Vormingswarmte

- ✓ De energie die nodig is of vrijkomt bij het vormen van 1 mol stof
- ✓ Beginstoffen: elementen
- ✓ Eenheid in J/mol
- ✓ *Binas tabel 57*

Ontledingswarmte

- ✓ De energie die nodig is of vrijkomt bij het ontleden van 1 mol stof
- ✓ Reactieproducten: elementen
- ✓ Eenheid in J/mol $-2,86 \cdot 10^5 \text{ J/mol}$



Berekenen de reactiewarmte bij de verbranding van 1 mol...

1	Reactievergelijking	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
---	---------------------	---

2	De stoffen voor de pijl worden ontleed. Noteer de ontledingswarmte van de beginstoffen.	CH ₄ : $0,75 \cdot 10^5$ 2O ₂ : $2 \cdot 0 = 0$
3	Zoek de vormingswarmte van de reactieproducten	CO ₂ : $-9,935 \cdot 10^5$ 2H ₂ O: $2 \cdot -2,86 \cdot 10^5$
4	Reken ΔE uit door de ontledings warmte en de vormingswarmte op te tellen:	$+ -8.905 \cdot 10^5 \text{ J/mol}$
5	Geef aan voor welke stof in de reactie vergelijking de reactie warmte geldt	Bij de verbranding van 1 mol methaan is $-8.905 \cdot 10^5 \text{ J}$

*Beginstoffen + en – omdraaien
eindstoffen overnemen zoals ze in Binas gegeven staan.

Botsende deeltjes model

- Beschrijft hoe de reactiesnelheid afhangt van het aantal effectieve botsingen.
- Model gaat uit van het principe dat moleculen moeten botsen om te kunnen reageren
 1. Deeltjes moeten kunnen botsen
 2. Effectief of niet-effectief

Soort stof

- De soort stof heeft invloed op de reactiesnelheid
- Elke stof heeft unieke eigenschappen

Temperatuur

- Hoe hoger de temperatuur, hoe sneller de deeltjes bewegen
- Hoe sneller de deeltjes bewegen, hoe vaker ze tegen komen en hoe vaker ze botsen
- Meer botsingen, dus meer effectieve botsingen (% effectieve botsingen blijft gelijk)
- Door de hogere snelheid zijn de botsingen krachtiger.
- Meer kracht, dus eer effectieve botsingen (% botsingen gaat omhoog).

Concentratie

- Hoe hoger de concentratie, hoe meer deeltjes er zijn
- Meer deeltjes is meer botsingen
- Meer botsingen betekend meer effectieve botsingen

Verdelingsgraad

- Als een stof fijner wordt verdeeld, is er meer contactoppervlak.
- Meer contactoppervlak noem je een grotere verdelingsgraad
- Hoe hoger de reactiesnelheid, want meer oppervlak om te botsen

- Dus meer botsingen dus meer effectieve botsingen.

Katalysator

- Versnelt een reactie
- Reageert zelf niet mee → niet in reactie vergelijking
- Specifiek voor bepaalde reactie
- Enzym: biologische katalysator
- Katalysator versnelt de reactie door de activeringsenergie te verlagen

Reactiesnelheid

- > Hoeveelheid gevormd gas per tijdseenheid
- > Eenheid: mol/L/s

A: bereken de volume of concentratie verandering – staat in tabel, grafiek of tekst.

B: bepaal de tijdsduur → eenheid?

C reactiesnelheid = A/B

