

Oefenvraagstukken 4 VWO Hoofdstuk 8 Antwoordmodel

Reactieomstandigheden

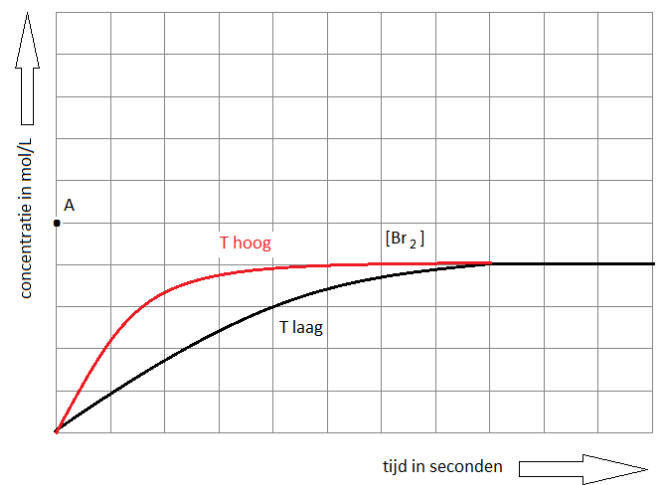
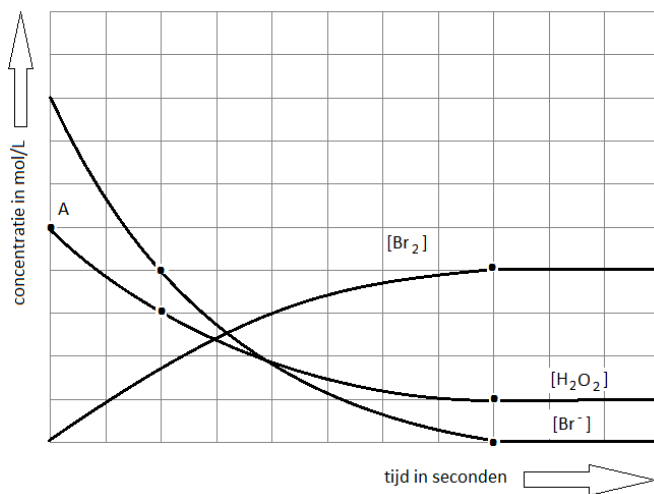
1 + 2

Het zuur was in overmaat aanwezig dus de hoeveelheid CO_2 is afhankelijk van de hoeveelheid CaCO_3 . Alle drie gaan uit van dezelfde hoeveelheid CaCO_3 dus wordt er ook steeds evenveel CO_2 gevormd.

De snelheid van de reactie is hoger als de temperatuur hoger is en als de verdelingsgraad beter is. Dus bij geïmpregneerd CaCO_3 is de snelheid hoger.

Dus I Frans geïmpregneerd bij 30°C
 II Ruud geïmpregneerd bij 20°C
 III Loes vast bij 20°C

Broomvorming



Uit het eerste diagram volgt dat de maximale concentratie van Br_2 $4/5 \times A$ bedraagt (A is de beginconcentratie van H_2O_2). Volgens de reactievergelijking zijn voor het ontstaan van één Br_2 molecuul, één H_2O_2 molecuul en twee Br^- ionen nodig. $[\text{H}_2\text{O}_2]$ neemt dus even snel af als $[\text{Br}_2]$ toeneemt. De eindconcentratie van H_2O_2 (de overmaat) is $1/5 \times A$ (zie diagram 1).

$[\text{Br}^-]$ neemt $2 \times$ zo snel af als $[\text{Br}_2]$ toeneemt. Om $[\text{Br}_2] = 4/5 \times A$ te kunnen vormen, moet de beginconcentratie van Br^- $8/5 \times A$ zijn geweest (zie diagram 1).

De totale hoeveelheid Br_2 die kan ontstaan, verandert niet, maar de snelheid van de Br_2 vorming (aantal mol Br_2 per L binnen een bepaalde korte tijd) neemt toe (zie tweede figuur).

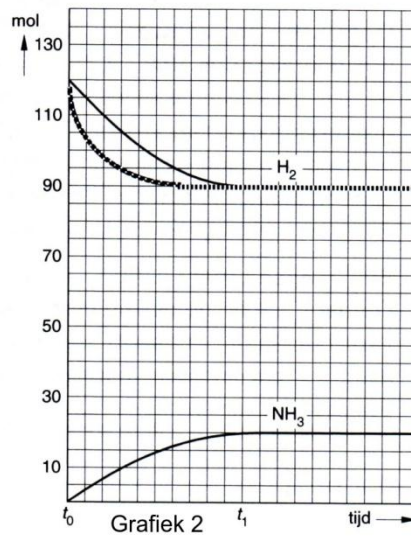
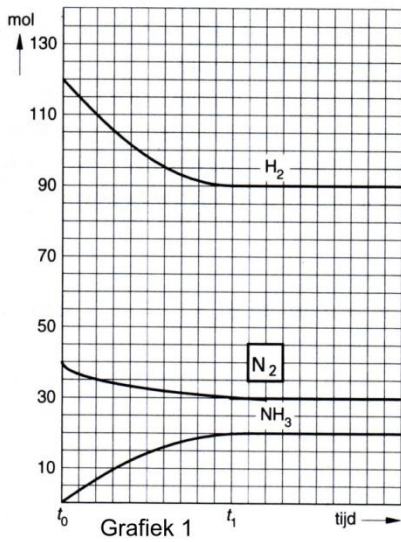
Ammoniakevenwicht

- 6 Er vindt zowel een heen- als teruggaande reactie plaats, maar in de evenwichtstoestand (vanaf t_1) zijn de snelheden hiervan aan elkaar gelijk. Daardoor blijven de hoeveelheden H_2 , N_2 en NH_3 constant.
- 7 Uit de grafiek volgt dat er 90 mol H_2 over is in de evenwichtssituatie van de in het begin aanwezige 120 mol, dus er is 30 mol H_2 omgezet. Uit de molverhouding: $1 \text{ mol N}_2 \hat{=} 3 \text{ mol H}_2 \hat{=} 2 \text{ mol NH}_3$ volgt voor de omgezette en gevormde hoeveelheden: $30 \text{ mol H}_2 \hat{=} 10 \text{ mol N}_2 \hat{=} 20 \text{ mol NH}_3$. In tabelvorm:

molverhouding	1 mol N_2	3 mol H_2	2 mol NH_3
begin	40	120	0
omgezet/gevormd	-10	-30	20
evenwicht $\hat{=} t_1$	30	90	20

De hoeveelheid stikstof in het evenwicht bedraagt dus 30 mol (zie grafiek 1).

- 8 De hoeveelheid NH_3 stijgt van 0 tot 20 mol (zie grafiek 1).



- 9 De hogere temperatuur is nodig om een grotere reactiesnelheid te krijgen. (Denk aan het botsende-deeltjesmodel: een hogere temperatuur leidt tot meer effectieve botsingen, dus tot een grotere reactiesnelheid en dus tot een snellere instelling van het evenwicht. Per keer kan maar weinig ammoniak worden afgescheiden, maar dat kan wel vaak, dus toch een grotere opbrengst.)
- 10 Zie grafiek 2. (De stippelijntje is de afname van waterstof met meer katalysator).