

Oefenopgaven evenwichten vwo



[evenwichtsvoorwaarde: hoe stel je die op bij scheikunde? K = concentratiebreuk \(youtube.com\)](#)



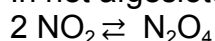
[Verstoren van evenwichten - YouTube](#)

Opgave 1

Stikstofmonoxide en zuurstof vormen in een afgesloten vat in een evenwichtsreactie stikstofdioxide. Deze drie stoffen zijn alle drie gassen.

- Geef de evenwichtsvoorwaarde van dit evenwicht.
- Beredeneer welke reactie tijdelijk in het voordeel is als je de druk vergroot bij dezelfde T (dan verklein je het volume).
- De reactie naar rechts is een verbranding. Beredeneer of de reactie naar rechts endotherm of exotherm is.
- In tabel 51 van binas vind je de waarden voor de evenwichtsconstante K bij verschillende temperaturen. Beredeneer aan de hand van deze waarden of je antwoord bij c klopt.

In het afgesloten vat vindt ook het volgende evenwicht plaats:



- Beredeneer wat er gebeurt met de concentratie distikstoftetraoxide als je extra zuurstof toevoegt aan het vat.

Opgave 2

In verzadigd barietwater met wat vaste stof op de bodem is een evenwicht. De vaste stof staat links van de evenwichtspijlen.

- Geef de evenwichtsvoorwaarde van dit evenwicht
- Leg uit wat er gebeurt met de pH als je een schepje vast bariumnitraat toevoegt.
- Leg uit wat er gebeurt met de concentratie bariumionen als je 100 mL water toevoegt en er nog steeds wat vaste stof in het bekglas zit na afloop van het schudden.
- Leg uit wat er gebeurt met de concentratie bariumionen als je het bekglas verwarmt. Ga er vanuit dat het oplossen van bariumhydroxide endotherm is.

Opgave 3

Gegeven de reactie: $\text{A (s)} + 4 \text{B (g)} \rightleftharpoons \text{C (g)} + 2 \text{D (g)} + \text{E (l)}$

De reactie naar rechts is exotherm.

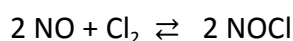
- Geef de evenwichtsvoorwaarde voor deze reactie.
De druk wordt verhoogd.
- Leg uit wat dit betekent voor de reactiesnelheid.
- Leg uit welke invloed dit heeft op de ligging van het evenwicht.
De temperatuur wordt verhoogd.
- Leg uit welke invloed dit heeft op de ligging van het evenwicht.
Er wordt een geschikte katalysator toegevoegd.
- Leg uit welke invloed dit heeft op de ligging van het evenwicht.

Dit evenwicht heeft zich ingesteld in een afgesloten vat. Aan dit vat wordt een beetje van stof B toegevoegd.

f. Leg uit welke invloed dit heeft op de ligging van het evenwicht.

Opgave 4 (examen 2004)

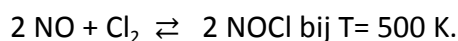
Stikstofmonoxide en chloor kunnen met elkaar reageren onder vorming van nitrosylchloride, NOCl. Het volgende evenwicht stelt zich in:



De reactie naar rechts is exotherm.

Men heeft 0,200 mol NO en 0,100 mol Cl₂ samengevoegd in een afgesloten ruimte van 1,0 dm³. Toen het evenwicht zich had ingesteld, bleek 85% van het Cl₂ te zijn omgezet. De temperatuur was 500 K. Bij deze temperatuur zijn alle bij het evenwicht betrokken stoffen gasvormig.

a Bereken de waarde van de evenwichtsconstante van het evenwicht

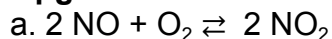


Men herhaalt het bovenbeschreven experiment bij 750 K.

b Leg uit of dan in de evenwichtstoestand ook 85% van het Cl₂ zal zijn omgezet of dat er meer of minder dan 85% van het Cl₂ is omgezet.

Antwoorden extra opgaven scheikunde vwo

Opgave 1



Dus de evenwichtsvoorwaarde:
$$\frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]} = K$$

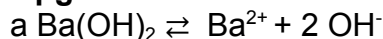
b. Alle concentraties worden dan groter. De noemer (wat onder de breukstreep staat) wordt naar verhouding dan meer groter dan de teller. Om dit te herstellen, uiteindelijk ontstaat er een nieuwe evenwicht en wordt er weer aan de evenwichtsvoorwaarde voldaan, moet de noemer kleiner worden en de teller groter. Dit betekent dat de reactie naar rechts tijdelijk in het voordeel is.

c. Verbrandingen leveren energie op en zijn dus exotherm, dus is de reactie naar rechts de exotherme reactie.

d. In tabel 51 kun je zien dat K kleiner wordt als de temperatuur groter wordt. Dat betekent dat als je de temperatuur verhoogt, dat er dan meer ontstaat van de stof onder de breukstreep, dus de stoffen links van de pijl. Dat betekent dat de reactie naar links kennelijk in het voordeel is als je de temperatuur verhoogt. De reactie naar links is dus endotherm (de endotherme reactie is namelijk altijd in het voordeel als je de temperatuur verhoogt). Dit klopt met d want de reactie naar rechts moet dus wel exotherm zijn.

e. Bij het evenwicht van vraag a is de reactie naar rechts tijdelijk in het voordeel, zo wordt de extra toegevoegde zuurstof omgezet. Hierdoor ontstaat er meer NO_2 . Daardoor is ook bij het tweede evenwicht de reactie naar rechts tijdelijk in het voordeel. Dus wordt de concentratie distikstoftetraoxide groter.

Opgave 2



Dus $K = [\text{Ba}^{2+}][\text{OH}^-]^2$

b. bariumnitraat zal oplossen, daardoor wordt $[\text{Ba}^{2+}]$ groter, hierdoor is de reactie naar links tijdelijk in het voordeel. Daardoor wordt $[\text{OH}^-]$ kleiner, wordt de oplossing minder basisch en daalt de pH.

c. door het verdunnen worden $[\text{Ba}^{2+}]$ en $[\text{OH}^-]$ kleiner, de reactie naar rechts is daardoor in het voordeel tot er een nieuw evenwicht ontstaat. Dan heb je weer een verzadigde oplossing, $[\text{Ba}^{2+}]$ is hier gelijk aan de situatie voor het verdunnen.

d. Bij verwarmen is de endotherme reactie tijdelijk in het voordeel, hier dus het oplossen van bariumhydroxide. $[\text{Ba}^{2+}]$ wordt hierdoor groter.

Opgave 3

a.
$$K = \frac{[\text{C(g)}][\text{D(g)}]^2}{[\text{B(g)}]^4}$$

K is de evenwichtsconstante. Deze constante hangt bij een bepaalde reactie alleen af van de temperatuur. Alleen gassen (g) en opgeloste stoffen (aq) komen voor in de concentratiebreuk. Als de concentratiebreuk gelijk is aan de evenwichtsconstante K is er chemisch evenwicht. Als de concentratiebreuk niet gelijk is aan K heeft het evenwicht zich nog niet ingesteld.

b. De reactiesnelheid wordt hoger. De gassen worden samengeperst waardoor de deeltjes een grotere botskans krijgen

c. Als de druk groter wordt worden de concentraties van de gassen groter. De noemer wordt hierdoor meer groter dan de teller. Om de concentratiebreuk weer gelijk aan K te laten zijn moet de noemer kleiner en de teller groter worden. De reactie naar rechts zal tijdelijk in het voordeel zijn. Het evenwicht verschuift dus naar rechts.

(of: bij druk verhoging verschuift het evenwicht naar de kant met het minste gasdeeltjes dus het evenwicht verschuift naar rechts)

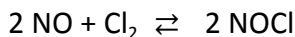
d. Bij temperatuurverhoging verandert K. Het evenwicht zal dan verschuiven naar de endotherme kant, dus naar links. Bij het verstoren van een evenwicht gaat de ligging van het evenwicht verschuiven zodanig dat de verandering (gedeeltelijk) te niet wordt gedaan. De endotherme reactie verbruikt energie, dat doet de temperatuurverhoging dus gedeeltelijk te niet.

e. Dit heeft geen invloed op de ligging van het evenwicht, het evenwicht stelt zich wel sneller in.

f. Door het toevoegen van B wordt de noemer van de concentratiebreuk groter en de teller niet. Om weer evenwicht te krijgen moet de noemer kleiner worden en de teller groter, het evenwicht verschuift naar rechts. (De druk zal ook iets groter worden, ook hierdoor verschuift het evenwicht naar rechts, zie c.) Ook nu wordt de verstoring van het evenwicht tegengegaan, door het verschuiven van het evenwicht naar rechts wordt stof B verbruikt.

Opgave 4

a. 85% van 0,100 mol Cl_2 wordt omgezet dat is : 0,085 mol Cl_2



0,085 mol Cl_2 reageert met $2 \times 0,085 = 0,170$ mol NO

er ontstaat ook $2 \times 0,085$ mol NOCl

	$2 \text{NO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NOCl}$		
begin	0,200	0,100	0
reactie	-0,170	-0,085	+0,170
eind	0,030	0,015	0,170

$$K = \frac{[\text{NOCl}]^2}{[\text{NO}]^2[\text{Cl}_2]} = \frac{0,170^2}{0,030^2 \times 0,015} = 2,1 \cdot 10^3$$

b. Bij hogere temperatuur verschuift het evenwicht naar de endotherme kant. Dus de reactie naar links is in het voordeel. Dus wordt minder dan 85 % omgezet.