

Voor de reactie

$2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NOCl}(\text{g})$  bij  $-10^\circ\text{C}$  werden volgende reactiesnelheden gemeten in volgende omstandigheden:

	$[\text{NO}(\text{g})]_0$ (mol/L)	$[\text{Cl}_2(\text{g})]_0$ (mol/L)	$v$ ( $\frac{\text{mol}}{\text{L} \times \text{min}}$ )
1	0,10	0,10	0,18
2	0,10	0,20	0,35
3	0,20	0,20	1,45

- a) Geef de reactiesnelheidsvergelijking. Wat is de orde van de reactie?  
b) Geef de waarden en de eenheden van de reactiesnelheidsconstante.

### Oplossing

a)

Voor deze reactie kunnen we volgende uitdrukking voor de reactiesnelheid noteren:

$$v = k[\text{NO}(\text{g})]^x \times [\text{Cl}_2(\text{g})]^y$$

waarbij x en y experimenteel moeten bepaald worden.

Bij vergelijken van de gegevens 1 en 2 stellen we vast dat bij verdubbeling van de concentratie van  $\text{Cl}_2(\text{g})$  (0,10  $\rightarrow$  0,20), de reactiesnelheid ook verdubbelt (0,18  $\rightarrow$  0,35). De reactie is dus van de 1<sup>ste</sup> orde t.o.v.  $\text{Cl}_2(\text{g})$ .

Dit betekent dat  $v = k[\text{NO}(\text{g})]^x \times [\text{Cl}_2(\text{g})]^1$ .

Bij vergelijken van de gegevens 2 en 3 stellen we vast dat bij verdubbeling van de concentratie van  $\text{NO}(\text{g})$  (0,10  $\rightarrow$  0,20), de reactiesnelheid vier keer groter wordt (0,35  $\rightarrow$  1,45). De reactie is dus van de 2<sup>de</sup> orde t.o.v.  $\text{NO}(\text{g})$ .

Dit betekent dat  $v = k[\text{NO}(\text{g})]^2 \times [\text{Cl}_2(\text{g})]^1$ .

De **totale orde** van de reactie is dus **3**.

b)

$$v = k[\text{NO}(\text{g})]^2 \times [\text{Cl}_2(\text{g})]$$

$$k = \frac{v}{[\text{NO}(\text{g})]^2 \times [\text{Cl}_2(\text{g})]}$$

Met de derde reeks gegevens vinden we dan

$$\begin{aligned} k &= \frac{v}{[\text{NO}(\text{g})]^2 \times [\text{Cl}_2(\text{g})]} \\ &= \frac{1,45 \frac{\text{mol}}{\text{L} \times \text{min}}}{(0,20 \frac{\text{mol}}{\text{L}})^2 \times (0,20 \frac{\text{mol}}{\text{L}})} \\ &= 180 \frac{\text{L}^2}{\text{mol}^2 \times \text{min}} \end{aligned}$$