

De vergelijking van Arrhenius

Om een chemische reactie tot stand te brengen is een bepaalde hoeveelheid **activeringsenergie** nodig. De Zweedse scheikundige en Nobelprijswinnaar Svante Arrhenius heeft een vergelijking opgesteld die het verband aangeeft tussen het aantal reagerende moleculen, de temperatuur en de activeringsenergie:

$$k = A \cdot e^{-\left(\frac{E}{8,314T}\right)}$$



Hierin is

- A de constante van Arrhenius;
- E de activeringsenergie (in joule per mol);
- T de temperatuur (in kelvin);
- k een getal dat aangeeft hoeveel moleculen er per seconde reageren.

De vergelijking van Arrhenius kun je herleiden tot de volgende vorm:

$$E = 8,314T \cdot \ln\left(\frac{A}{k}\right)$$

4p **10** Geef een herleiding waaruit dit blijkt.

E en A hebben voor elk soort reactie een eigen waarde. De waarden van E en A hangen niet af van de temperatuur. Omdat ze niet direct te meten zijn, meet men bij een reactie de waarde van k bij twee verschillende temperaturen. Hieruit zijn dan met de vergelijking van Arrhenius de bij die reactie horende waarden van E en A te berekenen.

Als voorbeeld bekijken we de chemische reactie waarbij stikstofdioxide wordt omgezet naar stikstofmonoxide en zuurstof.

Voor deze reactie is in een proef vastgesteld dat $k = 2,7 \cdot 10^{-2}$ als $T = 500$ en dat $k = 2,4 \cdot 10^{-1}$ als $T = 550$.

3p **11** Bereken de waarde van E van deze reactie. Geef je eindantwoord in de vorm $a \cdot 10^5$, met a afgerond op één decimaal.