

## 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 11 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 12 Bereken de waarde van  $E$  van deze reactie. Geef je eindantwoord in de vorm  $a \cdot 10^5$ , met  $a$  afgerond op één decimaal.