

Bij 35°C en een totaal druk van 1,00 bar is N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g) voor 21,4% gedissocieerd in NO<sub>2</sub>(g) .

- a) Bereken  $\Delta_r G^\circ$  voor N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g)  $\rightleftharpoons$  2 NO<sub>2</sub>(g)  
 b) Wat verwacht je voor het teken van  $\Delta_r S^\circ$ ?

### Oplossing

a)

Veronderstel een vat met enkel N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g) onder een druk van x bar. 21,4% van dit gas dissocieert.

P(bar)	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (g)	NO <sub>2</sub> (g)
Begin	x	-
Δ	$x \cdot \frac{21,4}{100} = 0,214x$	+ 0,428 x
Evenwicht	0,786 x	0,428 x

$$P_{tot_{ev}} = 1,00 \text{ bar} = P_{N_2O_4_{ev}} + P_{NO_2_{ev}}$$

$$1,00 \text{ bar} = (x - 0,214x) + 0,428x = x + 0,214x = x(1 + 0,214) = 1,214x$$

$$x = 0,824 \text{ bar}$$

Daaruit volgt dat

P(bar)	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (g)	NO <sub>2</sub> (g)
Evenwicht	0,648	0,353

Uit deze gegevens kunnen we de evenwichtsconstante berekenen:

$$K_{p_{35^\circ C}} = \frac{P_{NO_2_{ev}}^2}{P_{N_2O_4_{ev}}} = \frac{(0,353)^2}{0,648} = 0,192$$

Hieruit volgt:

$$\begin{aligned} \Delta_r G_{35^\circ C} &= -RT \ln K_{p_{35^\circ C}} \\ &= -8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \cdot 308 \text{K} \cdot \ln 0,192 \\ &= 4,226 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \end{aligned}$$

b)

Vermits bij de reactie de hoeveelheid gas toeneemt, verwachten we voor  $\Delta_r S^\circ$  een **positieve waarde**.