

Een gas expandeert adiabatisch tegen een constante omgevingsdruk van 2,00 bar van 1,00 L naar 5,90 L. Bereken de verandering van de inwendige energie van het gas. Verklaar hoe de temperatuur van het gas verandert.

### Oplossing

$$\Delta U = q + w$$

Hierin is  $q$  de warmte die door de omgeving aan het systeem geleverd wordt en  $w$  de arbeid die door de omgeving aan het systeem geleverd wordt.

Bij een adiabatisch proces is  $q$  per definitie gelijk aan nul (geen warmteuitwisseling met de omgeving). Daaruit volgt:

$$\Delta U = w$$

Als het volume van het gas stijgt van 1,00 L tot 5,90 L, dan is:

$$(-w) = P_{\text{omg}} \cdot \Delta V$$

$$(-w) = P_{\text{omg}} \cdot (V_2 - V_1)$$

$$(-w) = 2,00 \text{ bar} \cdot (5,90 \text{ L} - 1,00 \text{ L})$$

$$(-w) = 2,00 \text{ bar} \cdot (4,90 \text{ L})$$

$$(-w) = 2,00 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot (4,90 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3)$$

$$(-w) = 980 \text{ N} \times \text{m} = 980 \text{ J}$$

Dus

$$w = -980 \text{ J}$$

en vermits

$$\Delta U = w$$

geldt:

$$\Delta U = \mathbf{-980 \text{ J}}$$

Uit het feit dat de inwendige energie van het systeem daalt, kunnen we afleiden dat ook de **temperatuur daalt**.