

Een ideaal gas bevindt zich in een cylinder onder een zuiger bij een druk van 1,00 bar in een volume van 3,00 L. De temperatuur wordt constant op 20°C gehouden. Het gas wordt door een uitwendige druk van 2,50 bar samengedrukt tot 2,50 bar. Hoe groot is de arbeid uitgeoefend door de omgeving?

Oplossing

Isotherme irreversibele compressie van een gas.

Als de druk op het gas stijgt van 1,00 bar tot 2,50 bar, wordt het volume van dat gas 2,5 keer kleiner:
3,00 L → 1,20 L.

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

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

$$(-w) = 2,5 \text{ bar} \cdot (1,20 \text{ L} - 3,00 \text{ L})$$

$$(-w) = 2,5 \text{ bar} \cdot (-1,80 \text{ L})$$

$$(-w) = 2,5 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot (-1,80 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3)$$

$$(-w) = -450 \text{ N} \times \text{m} = -450 \text{ J}$$

Dus

$$w = \mathbf{450 \text{ J}}$$