

Zad. 9 (seria VI). Gaz doskonały rozszerzając się izobarycznie wykonuje pracę $\tilde{W} = -W = 600J$. Obliczyć ilość ciepła, którą pobiera gaz, jeżeli stosunek ciepła molowego gazu pod stałym ciśnieniem do ciepła molowego w stałej objętości wynosi $\kappa = 1,4$.

Dane: $\tilde{W} = 600J$, $\kappa = 1,4$

Szukane: Q

Ciepło pobrane przez n moli gazu w przemianie izobarycznej prowadzącej do wzrostu jego temperatury o ΔT

$Q = nC_p\Delta T$ gdzie C_p – ciepło molowe przy stałym ciśnieniu

Wzrost energii wewnętrznej gazu w takim procesie jest równy

$\Delta U = nC_v\Delta T$ gdzie C_v – ciepło molowe przy stałej objętości

$$\kappa = \frac{C_p}{C_v} \Rightarrow C_v = \frac{C_p}{\kappa} \Rightarrow \Delta U = \frac{nC_p\Delta T}{\kappa} = \frac{Q}{\kappa}$$

Z I zasady termodynamiki $\Delta U = Q + W = Q - \tilde{W}$

$$\frac{Q}{\kappa} = Q - \tilde{W} \Rightarrow \tilde{W} = Q \left(1 - \frac{1}{\kappa}\right) \Rightarrow \tilde{W} = Q \frac{\kappa - 1}{\kappa} \Rightarrow Q = \frac{\kappa}{\kappa - 1} \tilde{W} = \frac{1,4}{0,4} 600J = 2100J$$