

Zad. 8 (seria VI). Pewna ilość gazu o objętości V_p zwiększyła przy stałym ciśnieniu p_p swoją objętość w -krotnie. Obliczyć ilość ciepła, którą należało dostarczyć do gazu, aby przemiana ta mogła zaistnieć. Przyjąć stosunek ciepła molowego gazu pod stałym ciśnieniem do ciepła

molowego w stałej objętości $\kappa = \frac{C_p}{C_v}$ za wielkość znaną.

Dane: V_p, p_p, w, κ

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

$$\frac{pV}{T} = nR, \quad p = \text{const} \Rightarrow \frac{V}{T} = \text{const} \Rightarrow \frac{V_p}{T_p} = \frac{V_k}{T_k} \Rightarrow T_k = T_p \frac{V_k}{V_p} = wT_p$$

$$Q = nC_p \Delta T = nC_p (T_k - T_p) = nC_p (w - 1)T_p$$

$$\frac{p_p V_p}{T_p} = nR \Rightarrow nT_p = \frac{p_p V_p}{R} \Rightarrow Q = nT_p C_p (w - 1) = \frac{p_p V_p}{R} C_p (w - 1) = \frac{C_p}{R} p_p V_p (w - 1)$$

$$\kappa = \frac{C_p}{C_v}, R = C_p - C_v \Rightarrow \frac{C_p}{R} = \frac{\kappa C_v}{\kappa C_v - C_v} = \frac{\kappa}{\kappa - 1} \Rightarrow Q = \frac{C_p}{R} p_p V_p (w - 1) = \frac{\kappa}{\kappa - 1} p_p V_p (w - 1)$$