Przemiany termodynamiczne

Przemiana izochoryczna

Z przemianą izochoryczną mamy do czynienia przy stałej objętości tzn.:

$$dV = 0.$$

Udowodnimy, że w tej przemianie ciśnienie gazu zmienia się wprost proporcjonalnie do temperatury, czyli:

$$\frac{p}{T} = const.$$

Wiemy już na początku, że zmiana objętości jest równa zero. Wynika stąd bardzo ważny wniosek, gdyż jak wiemy praca wykonana w przemianie termodynamicznej jest równa:

$$W = -\int_{V_1}^{V_2} p dV,$$

czyli w naszym przypadku praca wynosi 0:

$$W = 0.$$

Z poprzednich rozważań możemy zapisać:

$$\Delta U = c_V \left(T_2 - T_1\right) = c_V \Delta T.$$

Dalej pisząc ogólnie I Zasadę Termodynamiki mamy:

$$dU = pdV + dQ,$$

stąd:

$$\left(c_p - c_V\right) dT = -pdV.$$

Korzystając z równania opisującego zależność między ciepłem właściwym c_p i c_V piszemy:

$$RdT = -pdV.$$

Przekształcamy teraz równanie stanu gazu doskonałego i wyznaczamy pochodną:

$$V = \frac{RT}{p},$$

$$dV = -\frac{RT}{p^2} dp.$$

Podstawiając otrzymujemy:

$$RdT = p\frac{RT}{p^2} dp$$

$$\frac{dT}{T} = \frac{dp}{p}.$$

Możemy teraz rozwiązać równanie całkując obustronnie:

$$\int_{T_1}^{T_2} \frac{1}{T} dT = \int_{p_1}^{p_2} \frac{1}{p} dp,$$

$$\ln\frac{T_1}{T_2} = \ln\frac{p_1}{p_2}.$$

Wykorzystując właściwości logarytmów mamy:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} = \ldots = \frac{p}{T} = const. \quad \text{c.n.d.}$$

Powyższe równanie nosi nazwę równania **Charles'a.**