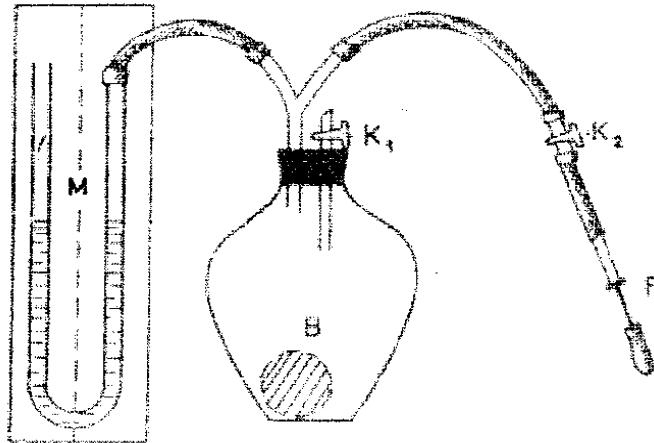


CWICZENIE 27

Wyznaczanie stosunku C_p / C_v metodą Clementa - Desormesa

I. Opis ćwiczenia :

Zestaw wykorzystany w ćwiczeniu składa się z balonu szklanego B o pojemności kilkudziesięciu litrów wypełnionego powietrzem. Balon połączony jest z manometrem wodnym M, posiada zawór K_1 łączący balon z powietrzem atmosferycznym i zawór K_2 zamykający pompkę P. Schemat zestawu przedstawia rysunek poniżej.



II. Wykonanie ćwiczenia przebiega w dwóch fazach:

Faza pierwsza - pompką P (przy otwartym K_2) zwiększamy ciśnienie w balonie - zachodzi sprężanie izotermiczne, po ustaleniu poziomów odczytujemy różnicę poziomów (h_1) wody w manometrze M.

Uwaga:

Czekamy na ustalenie się różnic poziomów około 1 minuty.

Faza druga - otwieramy zawór K_1 aż do wyrównania się ciśnień (po raz pierwszy poziomy wody w manometrze wyrównają się) - rozprężanie adiabatyczne, następnie po zamknięciu zaworu zachodzi przemiana izochoryczna (przy stałej objętości). Ciśnienie gazu w balonie wzrasta do stanu równowagi - odczytujemy różnicę ciśnień (h_2).

Fazę pierwszą i drugą powtarzamy dziesięciokrotnie, wyniki zapisujemy w tabeli.

III. Tabela pomiarów :

Lp	h ₁	h ₂	h ₁ - h ₂	χ
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

$\Delta h_1 = \Delta h_2 = 0,2 \text{ cm}$

IV. Obliczenia :

Wartość stosunku Cp/Cv można zapisać w postaci :

$$\chi = Cp/Cv ,$$

gdzie:

Cp to ciepło molowe przy stałym ciśnieniu (przemiana izobaryczna),

Cv to ciepło molowe wyznaczone podczas izochorycznego ogrzewania gazu.

Wartość χ w opisywanym ćwiczeniu możemy również zapisać :

$$\chi = \frac{p_1}{\Delta p} = \frac{p_1}{p_1 - p_2}$$

zmieniając ciśnienie p na różnicę poziomów cieczy w manometrze ostatecznie otrzymujemy wzór :

$$\chi = \frac{h_1}{h_1 - h_2}$$

V. Obliczenia i dyskusja błędów :

Korzystając z obliczonej wartości średniej χ obliczamy średni błąd kwadratowy współczynnika χ :

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (\Delta \chi_i)^2}{10(10-1)}}$$

gdzie:

Δχ_i to odchylenie wartości χ_i z kolejnego pomiaru od wartości średniej χ_s :

$$\Delta \chi = |\chi_i - \bar{\chi}_s|$$

Informacja :

Wartość współczynnika χ dla powietrza suchego w/g tablic wynosi 1.403, pod ciśnieniem 760 mmHg, w temperaturze 15°C.

Warunki, w których wykonywane jest ćwiczenie z pewnością są inne, dlatego też wynik doświadczenia odbiega od wartości tablicowej.