

5. PRZEMIANA IZOTERMICZNA

1. Wprowadzenie

Celem ćwiczenia jest doświadczalne sprawdzenie prawa Boyle'a– Mariotte'a tzn. przemiany izotermicznej ($T = \text{idem}$), opisaną zależnością

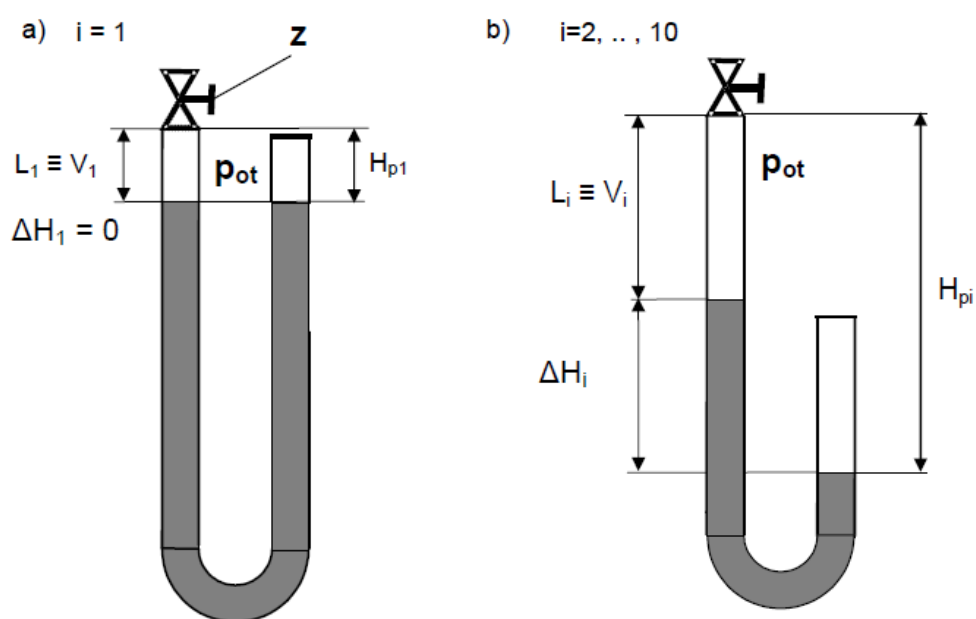
$$pV = \text{idem}$$

2. Opis stanowiska

Stanowisko składa się z elastycznej U-rurki wypełnionej częściowo cieczą manometryczną (rys. 1). Lewe, stałe ramię U-rurki jest zakończone zaworem Z zamykanym i otwieranym ręcznie. Zamknięcie zaworu powoduje powstanie zbiornika gazu o stałym przekroju i regulowanej położeniu menisku cieczy manometrycznej długości L_i . Zmianę położenia menisku w lewym ramieniu uzyskuje się przez przemieszczanie ramienia prawego U-rurki.

3. Opis doświadczenia

W doświadczeniu izotermicznie zwiększa się objętość gazu w lewym ramieniu U-rurki nad meniskiem cieczy manometrycznej, przez obniżanie ramienia prawego. Objętość gazu jest proporcjonalna do wysokości L_i słupa gazu nad meniskiem cieczy manometrycznej.



Rys. 1. Schemat układu

Badany gaz (powietrze) znajduje się w lewym ramieniu U-rurki (Rys. 1a). Ciśnienie początkowe gazu ($i=1$) jest równe ciśnieniu otoczenia, tj. $p_1 = p_{ot}$ (zawór Z otwarty). Zmianę objętości gazu w lewym ramieniu U- rurki realizuje się, po zamknięciu zaworu Z, poprzez obniżanie prawego ramienia U – rurki (Rys. 1b). Dla kilku wybranych wartości L_i , wyznacza się odpowiadające im wartości położenia menisku prawego H_{pi})

Wartość p_i ciśnienia gazu w zbiorniku utworzonym w lewym ramieniu jest algebraiczną sumą ciśnienia otoczenia p_{ot} i ciśnienia odpowiadającego słupowi cieczy manometrycznej ΔH_i w U– rurce (rys. 1 b; gęstość cieczy manometrycznej to $\rho = 0,87 \text{ g/cm}^3$, przyspieszenie ziemskie $g = 9,81 \text{ m/s}^2$).

4. Opracowanie wyników

Wyniki źródłowe zanotować w tabeli:

Data:

$p_{ot} =$

$t_{ot} =$

$T_{ot} =$

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_i , mm										
H_{pi} , mm										
ΔH_i , mm										
p_i , Pa										
X	1									
Y	1									

Na podstawie wyników źródłowych obliczyć ciśnienie gazu badanego p_i .

1. Wyniki przedstawić w układzie $Y = f(X)$ gdzie :

$$X = L_1/L_i; \quad Y = p_i/p_1;$$

2. Wyznaczyć linię trendu w postaci wielomianu pierwszego stopnia oraz R^2 .

Jeżeli spełnione jest prawo Boyle'a – Mariotte'a to punkty na wykresie powinny grupować się wokół prostej przechodzącej przez początek układu współrzędnych.