

Instrukcja do ćwiczenia Nr 35

Temat: POMIAR STOSUNKU C_p / C_v POWIETRZA METODĄ DESORMES'A – CLEMENTA

Przy definiowaniu ciepła właściwego gazów rozróżniamy ciepło właściwe gazu w stałej objętości i pod stałym ciśnieniem.

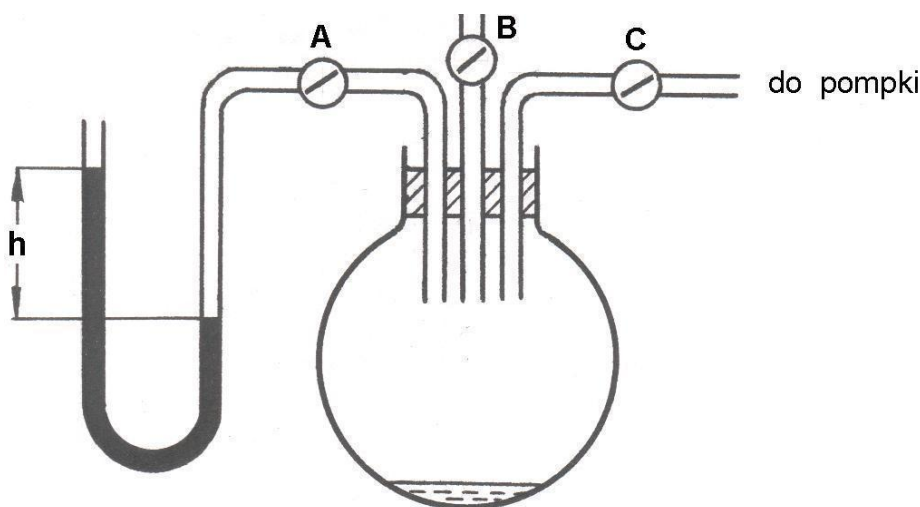
Ciepło właściwe gazu w stałej objętości C_v jest wielkością fizyczną, której wartość wyraża liczbowo ilość ciepła, jaką trzeba dostarczyć aby podwyższyć temperaturę 1 g gazu o 1 K w takich warunkach, w których ogrzewany gaz nie zmienia swej objętości.

Ciepło właściwe gazu pod stałym ciśnieniem jest wielkością fizyczną, której wartość wyraża liczbowo ile ciepła trzeba dostarczyć, aby podwyższyć temperaturę 1 g gazu o 1 K przy stałym ciśnieniu.

Przyjmujemy, że stosunek C_p / C_v jest wielkością stałą i zmienia się tylko w zależności od tego czy mamy do czynienia z gazem jedno-, dwu- lub trójatomowym.

Do pomiaru używamy balonu szklanego, w którym znajduje się niewielka ilość stężonego kwasu siarkowego w celu pochłaniania pary wodnej. Balon jest szczelnie zamknięty gumowym korkiem, z którego wyprowadzone są trzy rurki:

- A - łącząca balon z manometrem,
- B - łącząca balon z powietrzem,
- C - łącząca balon z pompką.



W opisanym naczyniu gaz mający prężność równą ciśnieniu atmosferycznemu i temperaturę równą temperaturze pokojowej, poddajemy trzem przemianom tj.: izotermicznej, adiabatycznej oraz izochorycznej.

Korzystając z równań opisujących poszczególne przemiany gazowe, otrzymujemy wyrażenie na stosunek C_p / C_v oznaczony jako χ :

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

gdzie h_1 , h_2 określono poniżej.

I. Kolejność wykonywania pomiarów:

1. Otworzyć kran na rurce B i poczekać na wyrównanie ciśnienia w balonie i na zewnątrz.
2. Zamknąć kran B, otworzyć kran C i za pomocą pompki zwiększyć ciśnienie gazu w balonie.
3. Zamknąć kran C, odczekać kilka minut aby temperatura gazu wyrównała się z temperaturą otoczenia.
4. Odczytać różnicę poziomów cieczy (h_1) w manometrze.
5. Przez krótkotrwałe otwieranie kranu B zmieniać ciśnienie w balonie.
6. Każdorazowo czekając na wyrównanie się temperatury w balonie z temperaturą otoczenia, odczytywać różnice poziomów cieczy w manometrze (h_2).
7. Pomiar powtórzyć 10 - krotnie.

II. Ocena błędów.

Wyliczyć błąd maksymalny metodą różniczeki zupełnej oraz odchylenie standardowe. Dokonać dyskusji tych błędów. Przedyskutować wpływ wielkości h_1 na wielkość błędu.

III. Literatura:

1. H. Szydłowski - "Pracownia fizyczna".
2. V. Nozdriewa - "Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki ogólnej".
3. Sz. Szczeniowski - "Fizyka doświadczalna", tom 2.