

PRAWA GAZOWE DLA GAZU IDEALNEGO 32

I. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

Kinetyczno - molekularna teoria gazów. Równanie stanu gazów doskonałych. Prawa gazowe. Izo-procesy gazu doskonałego. Pomiar temperatury. Gaz van der Waalsa.

II. POMIARY

A. Badanie zależności ciśnienia gazu p od objętości V przy stałej temperaturze T ($T=\text{const}$).

1. Zmieniając położenie tłoka w cylindrze za pomocą specjalnego przyrządu zmierzyć ciśnienie gazu (powietrza w cylindrze) w zależności jego od objętości. Wykonać kilkanaście pomiarów w temperaturze pokojowej w zakresie ciśnień 0 - 0,3MPa co 0,02MPa.

B. Badanie zależności objętości gazu V od temperatury T przy stałym ciśnieniu p ($p=\text{const}$).

1. Wodę ogrzaną do temperatury 100°C przelać z czajnika elektrycznego do naczynia z podziałką milimetrową. Włożyć kapilarę i po ok. 1min. zanotować temperaturę wody oraz odczytać położenie kropli oliwy znajdującej się w kapilarze .
2. Wrzucić do wody kawałek lodu. Po ok. 1 minucie od roztopienia się lodu zanotować temperaturę wody oraz położenie kropli oleju. W podobny sposób jak wyżej wykonać 10-15 pomiarów obniżając temperaturę wody do temperatury pokojowej.

C. Badanie zależności ciśnienia gazu p od temperatury T przy stałej objętości gazu V ($V=\text{const}$).

Do tego celu służy metalowy zbiorniczek zamknięty kapilarą połączoną z manometrem. Na zbiorniczek nawinięte są dwie odizolowane warstwy drutu oporowego. Warstwa przylegająca bezpośrednio do zbiorniczka spełnia rolę termometru oporowego natomiast warstwa zewnętrzna grzejnika.

1. Do układu pomiarowego podłączyć zasilacz oraz miernik; na zasilaczu ustawić wartość natężenia na 1.2A oraz napięcia ok.17.0 V, miernik ustawić na pomiar oporu.
2. Wykonać kilkanaście pomiarów ciśnienia począwszy od 5kPa (co 1kPa) oraz oporu drutu oporowego.
3. Pomiary wykonać podczas grzania i chłodzenia zbiorniczka z gazem. Chłodzenie wykonać poprzez wyłączenie zasilacza.

III. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

1. Przedstawić na wykresie zależność $p = p(T)$. Przedyskutować stosowność prawa Charlesa. Do punktów pomiarowych dopasować prostą regresji (patrz: Instrukcja ONP, rozdz. 4.1.1).
2. Przedstawić na wykresie zależność ciśnienia gazu p od objętości V . Przedyskutować otrzymane wyniki. Sprawdzić stosowność prawa Boyle'a-Mariotte'a.
3. Przedstawić na wykresie zależność $p = p(1/V)$ dla temperatury pokojowej; Do punktów pomiarowych dopasować prostą regresji (patrz: Instrukcja ONP, rozdz. 4.1.1) i wyznaczyć ciśnienie atmosferyczne.
4. Przedstawić na wykresie zależność $V=V(T)$. Do punktów pomiarowych dopasować prostą regresji (patrz: Instrukcja ONP, rozdz. 4.1.1) i wyznaczyć temperaturę zera bezwzględnego.
5. Przedyskutować otrzymane wyniki.
6. Ocena niepewności. Niepewności standardowe ciśnienia atmosferycznego i temperatury zera bezwzględnego obliczyć z niepewności dopasowania parametrów prostych regresji (patrz: Instrukcja ONP, rozdz. 4.1.1)

IV. LITERATURA

Sawieliew I.W. – Wykłady z fizyki t.II
Szczeniowski Sz. – Fizyka doświadczalna t.I
Dryński T. – Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki
Szydłowski H. – Pracownia fizyczna

