

21. Wyznaczenie objętości właściwej V_L lodu H_2O

Opis doświadczenia

1.1. Wyznaczenie objętości właściwej V_L lodu poprzez pomiar wielkości występujących we wzorze:

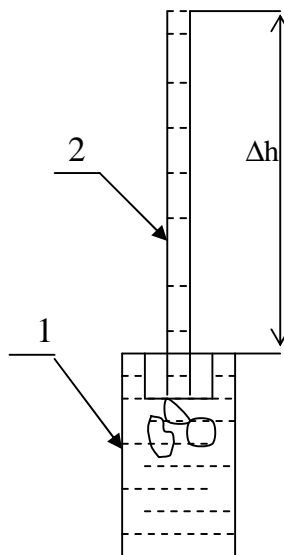
$$V_L = V/m \quad (1)$$

Do menzurki wlewamy 1 dm^3 wody o temperaturze $(0-1)^\circ\text{C}$. W tej wodzie zatopiamy porcję lodu o masie $\sim (100-150)\text{g}$ i odczytujemy na skali menzurki przyrost objętości wody.

- § Obliczyć ze wzoru (1) objętość właściwą V_L lodu.
- § porównać otrzymaną wartość z objętością właściwą wody odczytaną z tablicy.
- § Wskazać główne źródła błędów i oszacować względny błąd maksymalny wyznaczenia V_L .

1.2. Wyznaczenie objętości właściwej V_L lodu poprzez pomiar różnicy objętości właściwej $V_L - V_{H_2O}$:

Schemat przyrządu do wyznaczenia tej różnicy przedstawia rysunek.



Rys. schemat przyrządu pomiarowego.

Do naczynia (1) po odkręceniu rurki pomiarowej (2) wrzucamy kostki lodu w ilości (20 – 25)g. Naczynie napełniamy wodą o temperaturze $(0-1)^{\circ}\text{C}$ w takiej ilości, aby po wkręceniu rurki pomiarowej poziom wody ustalił się w jej górnym końcu. Lód w naczyniu zaczyna się topić, co powoduje opadanie słupa wody w rurce. Koniec doświadczenia (lód stopił się całkowicie) jest sygnalizowany ustaleniem się poziomu menisku.

§ Zmierzyć zmianę wysokości słupa wody Δh w rurce i obliczyć ΔV ze wzoru:

$$\Delta V = \Delta h \pi d^2/4 \quad (2)$$

gdzie: d – średnica wewnętrzna rurki pomiarowej;

§ Obliczyć różnicę $V_L - V_{\text{H}_2\text{O}}$ korzystając ze wzoru

$$m_L (V_L - V_{\text{H}_2\text{O}}) = \Delta V \quad (3)$$

§ Wskazać główne źródła błędów i oszacować względny błąd maksymalny wyznaczenia $\Delta V = V_L - V_{\text{H}_2\text{O}}$.

§ Wyznaczyć objętość właściwą V_L lodu, przyjmując objętość właściwą wody z tablic.

§ Wyznaczyć względny błąd maksymalny V_L w tej metodzie.

§ Porównać uzyskane wyniki z p. 1a i 1b.

1.3. Pytania sprawdzające

1. Czy układ pomiarowy może być wykorzystany do wyznaczenia objętości właściwej lodu jeśli $V_L < V_{\text{cieczy}}$?
2. Zaproponować pomiar V_L wykorzystując prawo Archimedesesa.
3. Jak zmierzyć gęstość powietrza?
4. Jak pęcherzyki powietrza w lodzie wpływają na wynik pomiaru?
5. Dlaczego staramy się aby temperatura wody w naczyniu była bliska 0°C ?