



Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy za pomocą piknometru

4

CEL ĆWICZENIA

- Zapoznanie się z metodą wyznaczania objętości naczynia przez ważenie przy użyciu cieczy o znanej gęstości.
- Zaznajomienie się z metodą wyznaczania gęstości ciał stałych i cieczy za pomocą piknometru.
- Wyznaczenie gęstości badanych cieczy i ciał stałych.

ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

1. Gęstość ciał, definicja, jednostki, gęstość względna.
2. Zależność gęstości od temperatury.
3. Budowa piknometru, zasada wyznaczania jego objętości przy użyciu cieczy o znanej gęstości.
4. Zasada pomiaru gęstości cieczy i ciał stałych za pomocą piknometru.
5. Metoda przeprowadzania dyskusji błędów.

PRZEBIEG ĆWICZENIA

1. Ważymy pusty piknometr (m_r).
2. Nalewamy do piknometru wody tak dużo, by przy zamykaniu korkiem jej nadmiar się wylał. Po osuszeniu ważymy (m_1).
3. Ważymy piknometr napełniony badaną cieczą (m_3).
Uwaga: po wylaniu wody należy 2-3 razy przepłukać piknometr niewielką ilością badanej cieczy, a dopiero potem go napełnić.
4. Obliczamy gęstość cieczy d_c ze wzoru:

$$d_c = d_w \frac{m_3 - m_r}{m_1 - m_r},$$

gdzie: d_w – gęstość wody w temperaturze otoczenia T .

5. Ważymy na szalce pewną, możliwie dużą, ale mieszczącą się w piknometrze ilość ciała stałego (m_s).
6. Nasypujemy ciało do pustego piknometru (należy bardzo uważać, aby nie zgubić ani kawałka) i dopełniamy wodą. Potrząsamy piknometrem, aby usunąć zatrzymujące między kawałkami ciała powietrze, następnie całość ważymy (m_2).
7. Obliczamy gęstość ciała stałego d_s ze wzoru:

$$d_s = d_w \frac{m_s}{m_1 + m_s - m_2}.$$

Uwaga: piknometr należy zawsze chwytać za szyjkę aby uniknąć nagrzewania cieczy.

Wyniki umieszczamy w tabeli:

m_r	m_s	m_1	m_2	m_3	T

Błąd gęstości ciała stałego i cieczy obliczyć korzystając ze wzoru na prawo przenoszenia błędów dla pomiarów pośrednich nieskorelowanych.

UWAGI

Warunkiem otrzymania dobrych wyników jest dokładne oczyszczenie piknometru przed każdym pomiarem i dokładne jego wysuszenie. Po wypełnieniu piknometru cieczą ścianki zewnętrzne należy dokładnie osuszyć.

Pęcherzyki powietrza mogące powstać w piknometrze pomiędzy granulkami ciała stałego należy usunąć lekko potrząsając piknometrem. Przed ważeniem należy odczekać aż temperatura cieczy w piknometrze ustali się.

LITERATURA

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, t. 2, PWN, Warszawa 2015.
2. H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*, PWN, Warszawa 1997 .
3. J. Smela, T. Zamorski, A. Puch, *Pierwsza pracownia fizyczna – przewodnik*, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów 1995.

PRZYRZĄDY POMIAROWE I MATERIAŁY

Waga, piknometr, woda destylowana, denaturat, śrut ołowiany, suszarka.

UWAGI

Postępować ostrożnie ze szklanym piknometrem, nie wylewać denaturatu do zlewu.