

WYZNACZANIE GĘSTOŚCI CIAŁ ZA POMOCĄ PIKNOMETRU

I. Zagadnienia

1. Ciężar, masa, ciężar właściwy i gęstość ciał.
2. Wpływ temperatury i ciśnienia na gęstość.
3. Metody wyznaczania gęstości.
4. Technika ważenia za pomocą wagi analitycznej.
5. Przebieg ćwiczenia i sposób opracowania wyników.

II. Literatura

1. A. Piekara, Mechanika ogólna.
2. A. Zawadzki, H. Hofmokr, Laboratorium fizyczne.
3. T. Dryński, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki.

III. Wykonanie ćwiczenia

Uwaga: Piknometr w czasie ważenia oraz przed napełnieniem badaną cieczą powinien być czysty i suchy. Pliknometr należy dokładnie wymyć wodą z kranu, następnie „usunąć” resztki wody metanolem i wysuszyć suszarką.

Płukanie piknometru:

1. Napełnić piknometr wodą do połowy, wielokrotnie wstrząsnąć i wylać wodę do zlewu. Czynność tę powtarzać do czasu, aż wewnątrz piknometru będą już tylko kropelki wody.
2. Odwrócić piknometr otworem w dół i „wstrząsnąć” pozostałą wodę.
3. Nalać do piknometru niewielką ilość czystego metanolu (kilka mililitrów) i obracając piknometrem rozpuścić resztki wody.
4. Wylać metanol do małej zlewki i następnie użyć do ponownego wstępnego osuszenia piknometru.
5. Wysuszyć piknometr za pomocą suszarki.

Aby skrócić czas pomiarów należy po zważeniu pustego piknometru badać gęstość metanolu i acetonu. Po tych cieczach wystarczy piknometr tylko wysuszyć. W tym ćwiczeniu dokładne płukanie piknometru wodą wymagane jest tylko po wyznaczeniu gęstości gliceryny i piasku. Badane ciecze (jeśli były wlane do czystego i suchego piknometru) należy wlać z powrotem do butli, z której były nalane. Wodę destylowaną wylać do zlewu, a metanol użyty do osuszenia piknometru do butelki z napisem metanol brudny.

Wagę analityczną należy obsługiwać zgodnie z instrukcją obsługi wagi analitycznej. Przed ważeniem na wadze analitycznej zwrócić się do prowadzącego zajęcia lub opiekuna technicznego.

A. Wyznaczanie gęstości cieczy

1. Wyznaczyć masę m_1 pustego piknometru razem z korkiem.
2. Napełnić piknometr wodą destylowaną. Wyznaczyć masę m_2 piknometru napełnionego wodą destylowaną.
3. Napełnić (suchy!) piknometr badaną cieczą i wyznaczyć masę m_3 piknometru napełnionego cieczą. Wyznaczyć temperaturę t badanej cieczy.
4. Wylczyć gęstość badanej cieczy z zależności:

$$d = \frac{m_c}{V} = \frac{m_3 - m_1}{V} = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \cdot d_t$$

gdzie: d_t – gęstość wody w odczytanej temperaturze pokojowej.

5. Pomiary wykonać dla 3 różnych cieczy (alkoholu metylowego, acetonu i gliceryny).

B. Wyznaczanie gęstości piasku

1. Wsypać taką ilość piasku do piknometru, aby wypełniał nie więcej niż $\frac{1}{4}$ jego objętości.
2. Wyznaczyć masę m_4 piknometru z piaskiem.
3. Dopełnić piknometr wodą destylowaną. Wstrząsnąć nim w celu usunięcia pęcherzyków powietrza.
4. Wyznaczyć masę m_5 piknometru z wodą i piaskiem.
5. Wyliczyć gęstość piasku z zależności:

$$d_p = \frac{m_4 - m_1}{m_4 - m_1 + m_2 - m_5} \cdot d_t$$

gdzie: d_t – gęstość wody w temperaturze pokojowej

m_1, m_2 – patrz pkt 2 A.

Uzyskane wyniki porównać z wartościami tablicowymi

Uwaga: Wodę z piaskiem należy wylewać na płócienny chwytnak. Zapobiega to zatykaniu zlewu oraz pozwala odzyskiwać piasek.

Tabela pomiarów

A

Rodzaj cieczy	m_1 [g]	m_2 [g]	m_3 [g]	t [$^{\circ}\text{C}$]	d_t [g/cm^3]	d

B

m_4 [g]	m_5 [g]	t [$^{\circ}\text{C}$]	d_t [g/cm^3]	d_p [g/cm^3]