



**ĆWICZENIE
33D**

**POMIAR NAPIĘCIA POWIERZCHNIOWEGO METODĄ
PĘCHERZYKOWĄ**

Instrukcja wykonawcza

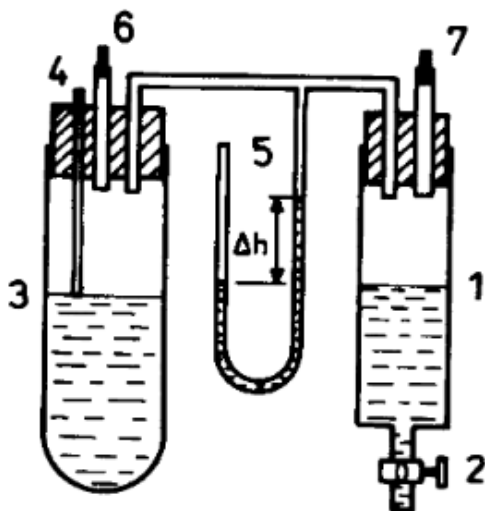
1. Wykaz przyrządów

1. Urządzenie do pomiaru napięcia powierzchniowego
2. Zlewka
3. Termometr

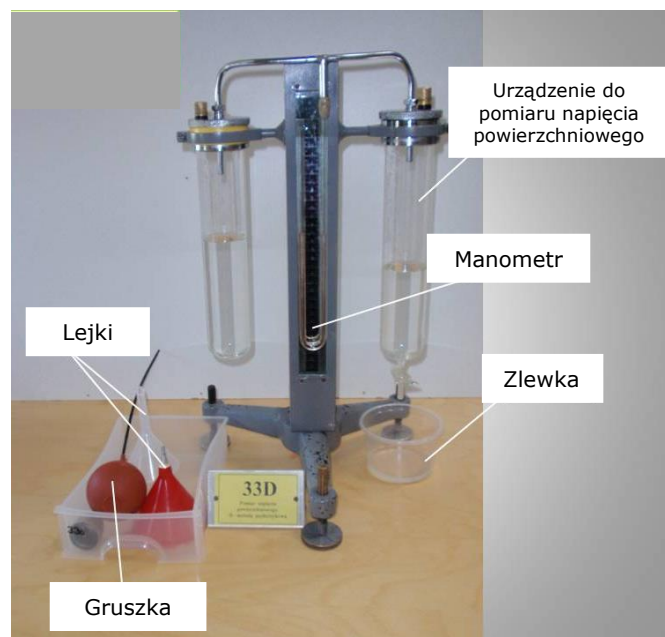
2. Cel ćwiczenia

Wyznaczenie wartości napięcia powierzchniowego wody metodą pęcherzykową.

3. Schemat układu pomiarowego



- Rys. 1.** Urządzenie do pomiaru napięcia powierzchniowego metodą pęcherzykową
- 1-Naczynie z wodą do wytwarzania podciśnienia
 - 2-Zawór spustowy
 - 3-Naczynie z badaną cieczą (woda)
 - 4-Kapilara
 - 5-Manometr cieczowy
 - 6/7-Rurki do uzupełniania cieczy



Rys.2. Stanowisko pomiarowe.

4. Przebieg pomiarów

- 1) Sprawdzić, czy koniec kapilary znajduje się tuż pod powierzchnią wody. Jeżeli nie, dodać lub ująć odpowiednią ilość wody.
- 2) Prawy zbiornik napełnić wodą z użyciem lejka.
- 3) Zamknąć rurki korkami.

- 4) Odkręcić powoli kurek prawego zbiornika i wolno wypuszczać wodę.
- 5) Odczytać na manometrze wodnym poziomy cieczy w obu ramionach Δh w chwili, gdy u wylotu kapilary zaczną tworzyć się pęcherzyki.
- 6) Pomiar powtórzyć kilkakrotnie zapisując w tabeli (Tab. 1)

5. Opracowanie wyników

- 1) Obliczyć wartość napięcia powierzchniowego posługując się wzorem

$$\sigma = \frac{1}{2} \rho \cdot g \cdot \Delta h \cdot r \quad (1)$$

- 2) Przyjąć wartość przyspieszenia ziemskiego $g = (9,81 \pm 0,01) \text{ [m/s}^2\text{]}$ a wartość promienia kapilary $r = (3,95 \pm 0,05) \cdot 10^{-4} \text{ [m]}$.
- 3) Gęstość wody destylowanej ρ odczytać z tablic. Przyjąć, że temperatura wody w manometrze jest taka, jak temperatura otoczenia. Ponieważ woda destylowana znajdująca się w manometrze została lekko zabarwiona przyjąć wartość $u(\rho) = 1 \text{ [kg/m}^3\text{]}$.
- 4) Wyznaczyć niepewność $u_c(\sigma)$ napięcia powierzchniowego.
- 5) Wyniki pomiarów i obliczeń zebrać w tabelce (Tab. 2).

6. Informacje dodatkowe

Do pomiaru temperatury wykorzystać termometr naścienny. Przyjąć $u(T) = 1 \text{ [}^\circ\text{C]}$

7. Proponowane tabele (do zatwierdzenia u prowadzącego)

Tabela 1. Wyniki pomiarów poziomów cieczy w manometrze podczas pomiarów napięcia powierzchniowego, oraz pomiar temperatury otoczenia. (Protokół)

lp.	r [m]	h_d [cm]	h_g [cm]	T [°C]
1				
2				
3				
⋮				
n				

Tabela 2. Wyniki pomiarów poziomów cieczy w manometrze podczas pomiarów napięcia powierzchniowego, oraz wyniki obliczeń napięcia powierzchniowego. (Sprawozdanie)

lp.	r [m]	h_d [m]	h_g [m]	Δh [m]	ρ_c [kg/m ³]	σ [N/m]
1						
2						
3						
⋮						
n						
\bar{X}						
ΔX						
$u(X)$						
$u_c(X)$						