

Ćwiczenie OP5

POMIAR WSPÓŁCZYNNIKA ZAŁAMANIA CIECZY ZA POMOCĄ REFRAKTOMETRU ABBEGO

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest poznanie budowy i zasady działania refraktometru Abbego oraz wykorzystanie zjawiska załamania światła do wyznaczenia wartości współczynnika załamania światła w cieczach.

2. Zagadnienia do przygotowania

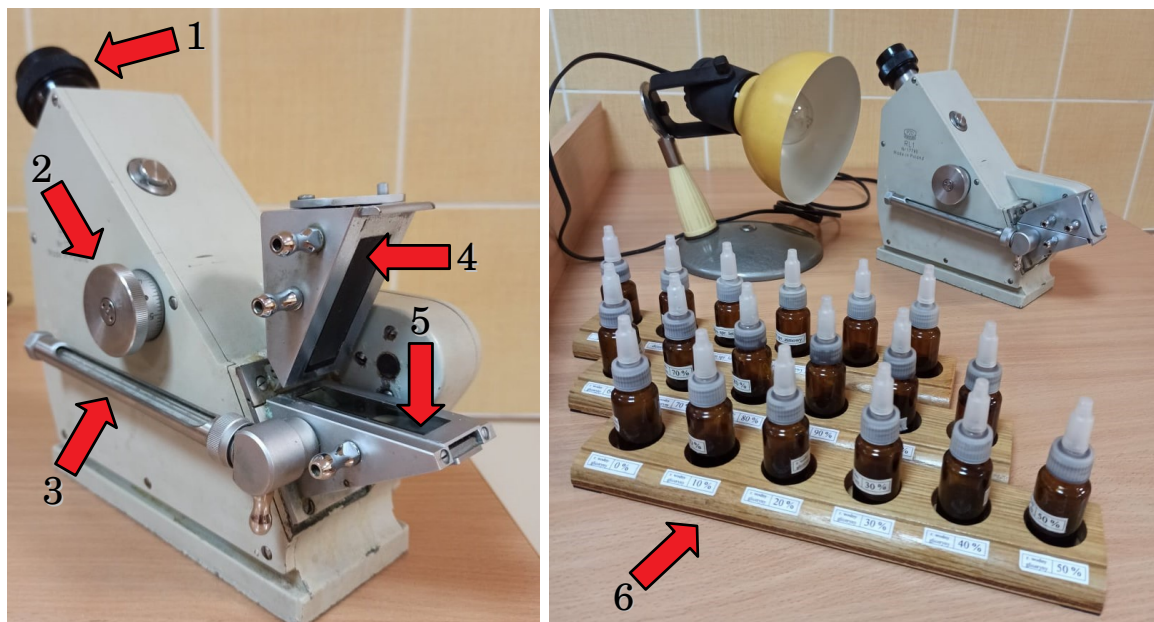
Zagadnienia do opracowania i nauczania się (**przed przystąpieniem** do wykonywania ćwiczenia):

- zjawisko załamania światła, prawa: odbicia i załamania światła,
- współczynnik załamania światła oraz jego zależność od rodzaju ośrodka i długości fali światła rozchodzącego się w tym ośrodku,
- zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia,
- zasada działania refraktometru Abbego.

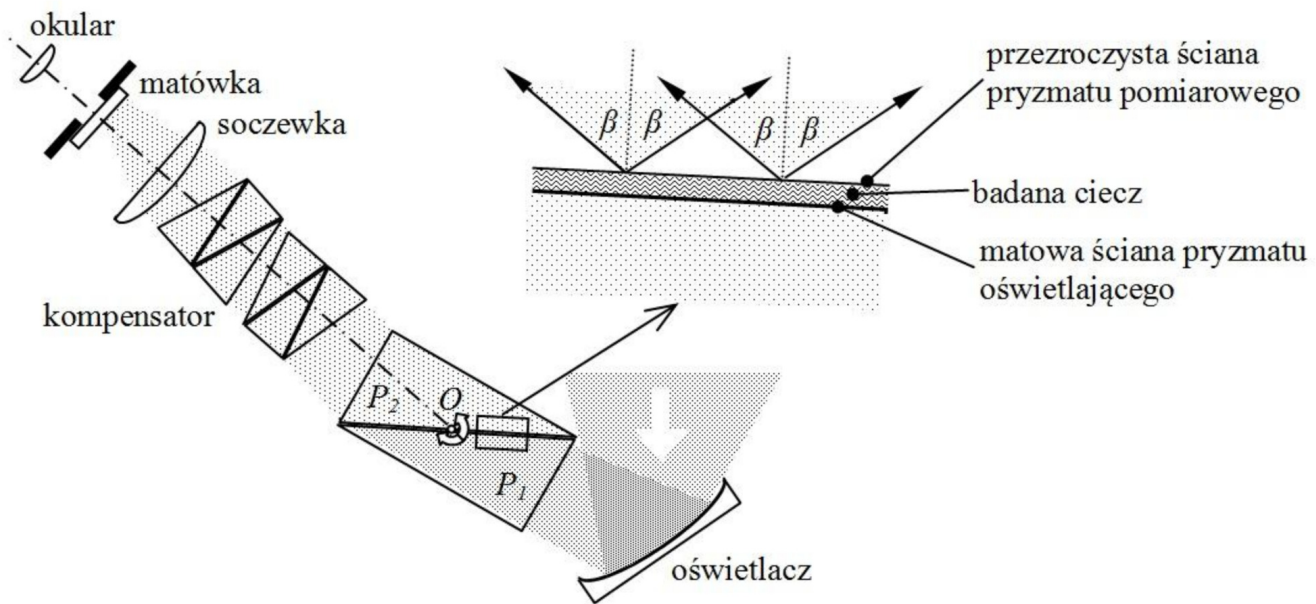
Część teoretyczna sprawozdania (opracowana **przed przystąpieniem** do części praktycznej):

- opisać zasadę działania refraktometru Abbego.

3. Przyrządy pomiarowe, opis i schemat aparatury, przyjęte oznaczenia



Rysunek 1: Schemat aparatury: okular ze skalą (1), pokrętło dyspersji (2), termometr (3), pryzmat oświetlający (4), pryzmat pomiarowy (5), badane ciecze (6)



Rysunek 2: Układ optyczny refraktometru Abbego

4. Przebieg ćwiczenia (pomiarów)

(a) Przygotowanie wodnych roztworów gliceryny

- i. Umyć i osuszyć 6 naczyń z zakraplaczami.
- ii. Do kolejnych naczyń wlać glicerynę i wodę w ilościach:

Naczynie nr →	1	2	3	4	5	6
Ciecz ↓	Ilość/cm ³					
Gliceryna	0	1	2	3	4	5
Woda	5	4	3	2	1	0

(b) Przygotowanie refraktometru do pomiarów

- i. Przed refraktometrem umieścić lampę oświetlającą.
- ii. Odchylić oprawę górnego pryzmatu oświetlającego (3) i oczyścić powierzchnie obu pryzmatów wilgotną gazą.
- iii. Zakraplaczem nanieść na powierzchnię dolnego pryzmatu kilka kropli wody destylowanej tak, aby po przykryciu górnym pryzmatem cała powierzchnia pomiarowa została pokryta warstwą badanej cieczy.
UWAGA! Nie dotykać palcami powierzchni pryzmatów ani warstwy cieczy!
- iv. Opuścić górny pryzmat (3) i odsłonić okienko oświetlające z przodu tego pryzmatu.
- v. Odchylając odpowiednio zwierciadełko (6) (znajdujące się z lewej strony refraktometru) oświetlić zieloną skalę w dolnej części pola widzenia okularu.
- vi. Wyostrzyć okulem (1) widzenie nici pajęczych.
- vii. Obracając pokrętkę (7) z lewej strony przyrządu ustawić w polu widzenia linię rozgraniczającą jasną i ciemną część obrazu.
- viii. Kręcąc pokrętkę z podziałką (2) z prawej strony przyrządu uzyskać ostrą, wyraźną linię rozgraniczającą jasną i ciemną część obrazu.

- ix. Ponownie obracając pokrętle (7) z lewej strony naprowadzić tę linię na środek krzyża z nici pajęczych w lunecie.
- x. Odczytać (z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku) i zanotować wartość współczynnika załamania n . Odczytu dokonuje się z górnej skali oznaczonej symbolem n_D . Dla wody destylowanej $n_D = 1.1111$.

(c) Pomiary

Wykonać pomiary współczynników załamania przygotowanych roztworów oraz innych cieczy zgodnie z procedurą opisaną w punkcie 4b. Odczytu dokonujemy pięciokrotnie dla tej samej cieczy, powtarzając kompensację i ustawienie granicy pól na skrzyżowaniu linii znacznika. Powyższe czynności powtarzamy dla wszystkich cieczy dostępnych w zestawie, za każdym razem dokładnie usuwając poprzednią ciecz z obydwu pryzmatów.

UWAGA 1. Nie wykorzystywać tego samego zakraplacza do nanoszenia różnych cieczy!

UWAGA 2. Po każdej serii pięciu pomiarów należy ostrożnie usunąć resztki badanej cieczy, przemyć pryzmaty czystą szmatką nasączoną ciepłą wodą, a następnie wacikiem nasączonym alkoholem. Wysuszyć powierzchnie pryzmatów!

5. Tabele pomiarowe i opracowanie wyników

Zebrać wyniki pomiarów w postaci:

Ciecz	Nr pomiaru	n_D	Średni $\langle n_D \rangle$
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
...

Dla roztworu gliceryny w wodzie wykonać wykres zależności $\langle n_D \rangle$ od procentowej zawartości gliceryny w roztworze.

6. Ocena wyników pomiarów

Zapis wyników z błędem wraz z jednostkami w układzie SI.

Porównanie otrzymanych wielkości fizycznych z tablicowymi.

Dyskusja popełnionych błędów systematycznych i przypadkowych.

Propozycje poprawy dokładności pomiarów.

7. Literatura

- *Podstawy fizyki*, Halliday D., Resnick R., Walker J., dowolne wydanie.
- *Pracownia fizyczna*, Szydłowski H., dowolne wydanie.
- *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki*, Dryński T., dowolne wydanie.