

Rozróżnianie izoklin, izochrom i obszarów osobliwych w świetle białym i monochromatycznym. Ocena różnicy dróg optycznych za pomocą barw z użyciem płytek falowych. Oznaczenie azymutu fal własnych f (szybkiej) i s (wolnej)

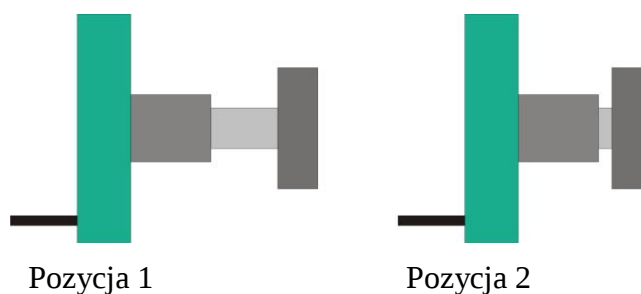
I. Układ pomiarowy

Ćwiczenie realizowane jest w układzie polaryskopu linowego, który składa się z liniowego polaryzatora i takiegoż analizatora. Polaryzator oświetlony jest źródłem światła białego (układ rurek jarzeniowych). Pomiędzy tymi elementy, na nieruchomym stoliku, umieszcza się badany obiekt.



Rys.1. Układ polaryskopowy (polaryskop budowlany)

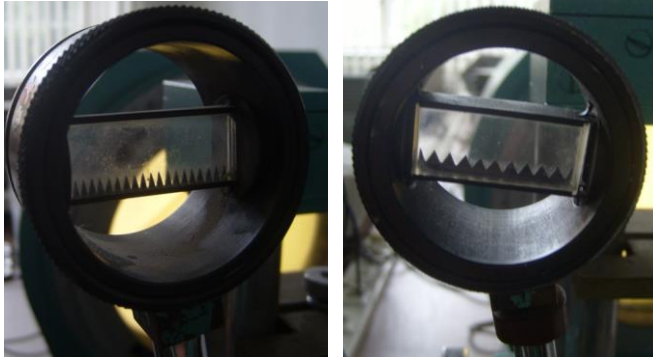
Polaryskop znajdujący się w laboratorium ma pokrętko zmiany kąta azymutu samego analizatora (pokrętko w pozycji 1, wysunięte) lub całego układu polaryskopowego, czyli jednocześnie obrócenie analizatora i polaryzatora o ten sam kąt azymutu (pokrętko w pozycji 2, wciśnięte). Zauważmy, że z powodu umieszczenia próbki na nieruchomym stoliku wszelkie zmiany jej azymutu względem układu pomiarowego muszą być realizowane poprzez obrót pary polaryzator-analizator.



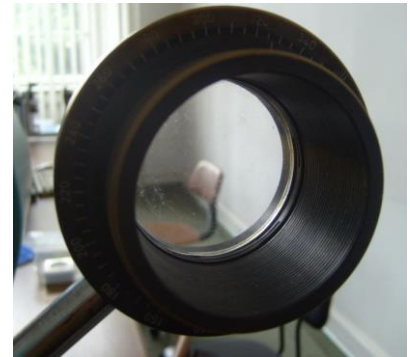
Rys. 2. Schemat ustawienia pokrętki zmiany kąta azymutu polaryzatorów w układzie polaryskopowym

Polaryskop wyposażony jest dodatkowo w: ćwierćfalówkę, jednofalówkę, dwa kompensatory Wollastona o różnym kącie klina i trzy filtry monochromatyczne (fioletowy, zielony i czerwony).

Ćwierćfalówka i jednofalówka mają na obudowie oznaczony kierunek **pierwszego** wektora własnego. Oba te elementy umieszczone są na uchylnych ramionach i w związku z tym korzystanie ze skali np. ćwierćfalówki ma sens dopiero po jej uprzednim wyjustowaniu.



Rys.3. Kompensatory Wollastona



Rys.4. Ćwierćfalówka



Na obudowie ćwierćfalówki znajduje się oznaczenie kierunku pierwszego wektora własnego.



Rys. 5. Filtry monochromatyczne

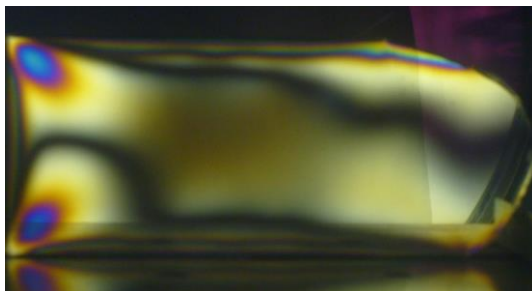


Rys.6. Jednofalówka

II. Przebieg ćwiczenia

A) Obserwacja izoklin, izochrom i punktów osobliwych

1. Włączamy zasilanie źródła światła (włącznik z tyłu polaryskopu).
2. Ustawiamy polaryzator i analizator w pozycji skrzyżowanej bądź równoległej.
3. Wkładamy badaną próbkę (prostokątną oraz kołową).



Rys. 7. Przykładowy obraz izoklin i izochrom w próbce szklanej (tu: prostokątnej)

4. Identyfikujemy izokliny i izochromy zaobserwowane w badanej próbce. W szczególności, możemy obracać całym układem polaryskopu w celu zaobserwowania różnic w zachowaniu izoklin (obracają się wraz ze zmianą względnego azymutu próbki) i izochrom (nieruchome).

B) Szacowanie różnicy dróg optycznych w jednorodnych próbkach dwójłomnych

1. Ustawiamy układ krzyża polaryzacyjnego.
2. Umieszczamy badaną próbkę na stoliku w układzie polaryskopowym.

W laboratorium znajduje się zestaw próbek ułożonych w dwóch rzędach po osiem sztuk (Rys.8). Należy opisać położenie zestawu względem stolika oraz oznaczyć kolejno próbki.



Rys. 8. Zestaw badanych próbek

W laboratorium znajdują się również próbki w osobnych obudowach. Wówczas należy zaznaczyć, który pomiar dotyczy której próbki.

3. Ustawiamy próbkę pod kątem azymutu 45° względem układu „ramion” krzyża polaryzacyjnego.

(Po ustawieniu krzyża polaryzacyjnego pokrętko ustawiamy w pozycji 2, umieszczamy zestaw próbek na stoliku, obracamy cały układ polaryskopowy do uzyskania wygaszenia wszystkich próbek a następnie dalej obracamy cały układ polaryskopowy o dodatkowe 45°).

4. Określamy rząd próbki za pomocą kompensatora Wollastona.

(Ustawiamy kompensator Wollastona w taki sposób, aby jednocześnie obserwować kompensator na tle próbek i poza nimi. Następnie obserwujemy o ile przesunął się środkowy prążek widoczny poza próbką w stosunku do prążka widzianego na tle próbki.)

5. Notujemy obserwowane barwy próbek.

6. Zmieniamy układ polaryskopu na równoległy (pokrętlę w pozycji 1 zmieniamy kąt azymutu analizatora o 90°).

7. Notujemy obserwowane barwy.

8. Wracamy do układu krzyża polaryzacyjnego.

9. Wstawiamy przed badaną próbkę ćwierćfalówkę po kątem azymutu 45° .

(UWAGA I: pod kątem 45° w stosunku do „ramion” krzyża polaryzacyjnego! W związku z tym należy ćwierćfalówkę ustawić tak w krzyżu polaryzacyjnym, aby uzyskać maksymalne jej zaciemnienie i notujemy to położenie ćwierćfalówki α_0).

Obracamy ćwierćfalówkę do położenia α_0+45° i notujemy obserwowane barwy widoczne na zestawie próbek za ćwierćfalówką. Następnie obracamy ćwierćfalówkę do położenia α_0-45° i notujemy obserwowane barwy widoczne na zestawie próbek za ćwierćfalówką.

UWAGA II: skala ćwierćfalówki jest skalą względną; każdorazowe wyjęcie i włożenie ćwierćfalówki w układ polaryskopu za pomocą uchylnego ramienia powoduje konieczność ponownego jej justowania. Nie musimy zaś justować ćwierćfalówki, jeśli zmieniamy tylko jej azymut z α_0+45° na α_0-45°).

10. Ustawiamy układ polaryskopu równoległego (poprzez obrót samego analizatora).

11. Notujemy obserwowane barwy zestawu próbek widziane przez ćwierćfalówkę ustawioną pod kątem α_0-45° .

11. Ustawiamy ćwierćfalówkę pod kątem azymutu α_0+45° i notujemy obserwowaną barwy.

12. Dopasowujemy otrzymane barwy do uzyskania informacji o różnicy faz wprowadzanej przez każdą z próbek.

13. Analogiczne pomiary możemy wykonać na polecenie prowadzącego dla jednofalówki wstawionej do układu.

UWAGA: Nazwa notowanej barwy może być indywidualną oceną wykonującego ćwiczenie. Należy wówczas tak zapisać nazwę barwy, aby była ona zrozumiała i umożliwiała opracowanie sprawozdania. Można również korzystać z tabeli załączonej w podręczniku F. Ratajczyk „Dwójłomność i polaryzacja optyczna”. W laboratorium znajduje się również wzornik kolorów i na bieżąco można przypisywać obserwowanej barwie długość fali. Należy jednak pamiętać o późniejszym dopasowaniu zmian koloru wprowadzanej różnicy dróg optycznej przez ośrodki dwójłomne (sama badana próbka, próbka i ćwierćfalówka, próbka i półfalówka).