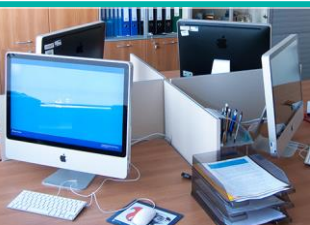




Ćwiczenie G7

Rentgenowska metoda badania struktury materiałów krystalicznych



I. Zagadnienia do opracowania.

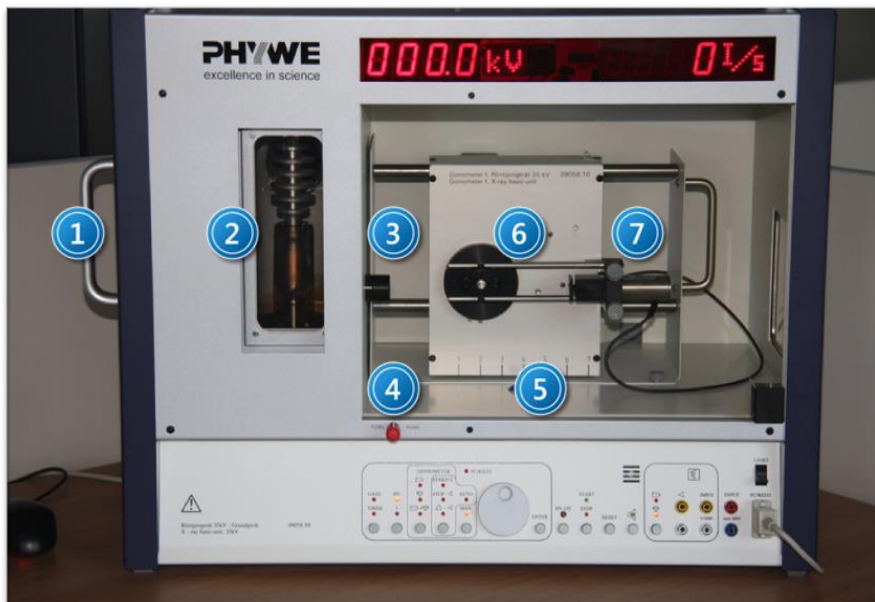
1. Otrzymywanie promieniowania rentgenowskiego.
2. Budowa i zasada działania lampy rentgenowskiej.
3. Charakterystyka widma rentgenowskiego (widmo ciągłe i charakterystyczne).
4. Podstawy krystalografii:
 - układy krystalograficzne;
 - komórka elementarna;
 - płaszczyzny sieciowe, wskaźniki Millera;
 - struktura kryształu, sieci z bazą (na przykładzie kryształu NaCl).
5. Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego, Prawo Bragga.

II. Zestaw przyrządów.

1. Moduł rentgenowski z wbudowanym goniometrem i lampą Cu.
2. Zestaw komputerowy.

III. Wykonanie doświadczenia i opracowanie wyników

1. Włączyć moduł rentgenowski oraz komputer (Zdjęcie 1).



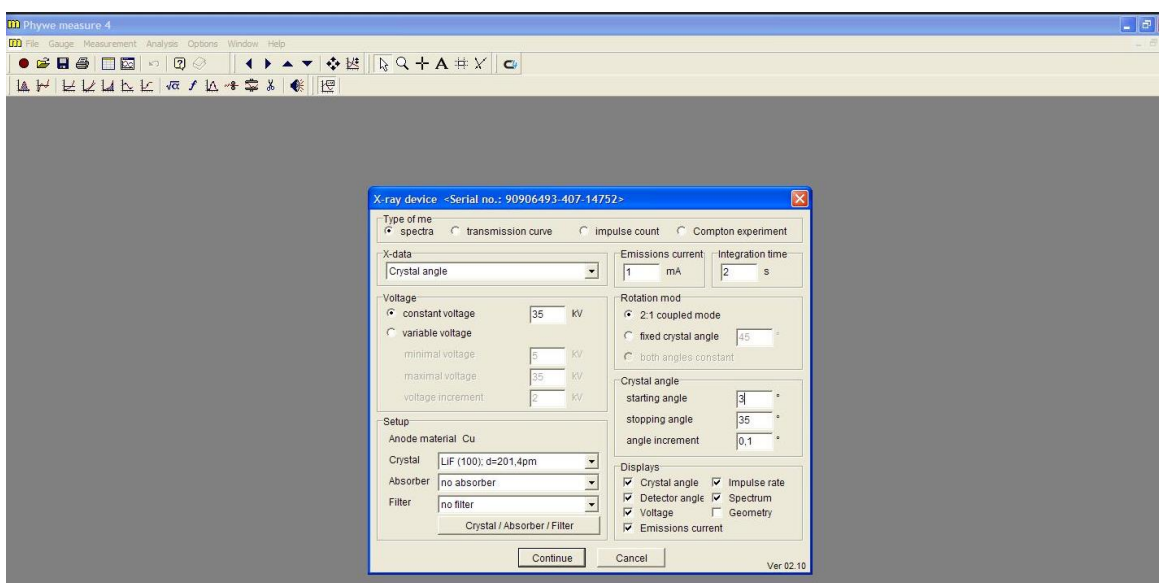
Zdjęcie 1. Aparat rentgenowski: 1 – moduł z anodą; 2 – źródło promieniowania; 3– przesłona; 4 – blokada przesuwanej osłony; 5 – podziałka goniometru; 6 – goniometr; 7 – detektor jonizacyjny.

- Zamontować na goniometrze monokryształ LiF (fluorek litu) o orientacji (100) w sposób przedstawiony na *Zdjęciu 2*.



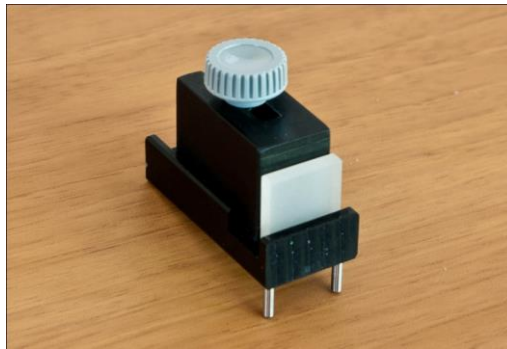
Zdjęcie 2. Sposób umieszczania próbki LiF w dyfraktometrze.

- Zamknąć i zablokować przesuwane szklane drzwi komory pomiarowej.
- Uruchomić program Measure: dwukrotnie nacisnąć żółtą ikonę M – skrót do programu Measure. Powoduje to uruchomienie głównego okna programu.
- W celu przeprowadzenia pomiarów należy wybrać opcję File, a następnie New measurement. Wykonanie tej czynności uruchamia okno ustawień pomiaru (*Zdjęcie 3*).
- Ustawić następujące parametry pomiarowe:
 - napięcie anodowe $U_A = 35$ kV;
 - prąd anodowy $I_A = 1$ mA;
 - czas zliczania (integration time) – 2 s;
 - zakres skanowania - 3° - 60° ;
 - krok (angle increment) – $0,1^\circ$.



Zdjęcie 3. Okno ustawień parametrów pomiaru.

7. Nacisnąć przycisk Continue w celu akceptacji wszystkich ustawień i przejścia do okna uruchamiającego pomiar.
8. Uruchomić START.
9. Zarejestrować dyfraktogram w przedziale kątowym 3-60° używając lampy z anodą Cu dla monokryształu LiF – płaszczyzna (100), w celu wyznaczenia długości fali promieniowania rentgenowskiego generowanego z lampy rentgenowskiej.
10. Zamontować na goniometrze monokryształ NaCl (chlorek sodu) o orientacji (100) – Zdjęcie 4.



Zdjęcie 4. Uchwyt do próbek z umieszczonym kryształem NaCl.

11. Zarejestrować dyfraktogram w przedziale kątowym 3-60° używając lampy z anodą Cu dla monokryształu NaCl – płaszczyzna (100).
12. Na podstawie otrzymanych zależności natężenia promieniowania w funkcji kąta rozproszenia, określić kąty ugięcia linii CuK_α i CuK_β dla rzędu dyfrakcji $n=1$ dla (100) orientacji monokryształu LiF oraz NaCl.
13. Korzystając z równania Bragga wyznaczyć wartości długości fali promieniowania rentgenowskiego $\lambda_{\text{CuK}_\alpha}$ i $\lambda_{\text{CuK}_\beta}$ (w pm) dla monokryształu LiF wiedząc, że $d_{100} = 201,4$ pm.
14. Korzystając z równania Bragga wyznaczyć odległości międzypłaszczyznowe d_{100} dla monokryształu NaCl dla wartości długości fali promieniowania rentgenowskiego $\lambda_{\text{CuK}_\alpha}$ i $\lambda_{\text{CuK}_\beta}$ (w pm).
15. Dokonać analizy otrzymanych wyników z danymi dostępnymi w literaturze.

IV. Literatura.

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker – „*Podstawy fizyki. Tom 5*”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
2. M. Skorko, „*Fizyka*” – Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1973.
3. red. A. Z. Hrynkiewicz, E. Rokita – „*Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska*”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
4. Ch. Kittel – „*Wstęp do fizyki ciała stałego*”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.