

Ćwiczenie 14 Rentgenowska analiza fluorescencyjna

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z podstawami rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej

Podstawy fizyczne i definicje

Źródła: skrypt

- rozdz. 3.3.2, 3.3.3. promieniowanie fluorescencyjne, tabel 3.2,
- instrukcja ćwiczenia 14.

Program ćwiczenia

1. Zestawić układ pomiarowy
2. Uruchomić, w obecności prowadzącego licznik proporcjonalny i program akwizycji i analizy danych. Umieścić w zestawie źródło promieniotwórcze Pu-239.
3. Przeprowadzić pomiar promieniowania fluorescencyjnego dla płytek Fe, Cu, Pb (czas pomiaru 100s). Zapisać widma i dla każdej płytki określić kanał analizatora odpowiadający głównej linii w widmie.
Głównej linii w widmie odpowiada energia fotonów odpowiednio: K_{α} żelaza Fe, K_{α} miedzi Cu i L_{α} ołowiu Pb. (por tab. 3.2 skryptu)
uwaga: linie $K_{\alpha 1}$ i $K_{\alpha 2}$ oraz $L_{\alpha 1}$ i $L_{\alpha 2}$ odpowiadają bardzo zbliżonym energiom (por tab. 3.2), wobec tego można przyjąć, że $E(K_{\alpha}) = E(K_{\alpha 1})$ i $E(L_{\alpha}) = E(L_{\alpha 1})$.
4. Przeprowadzić „kalibrację energetyczną spektrometru”, przy użyciu promieniowania fluorescencyjnego (charakterystycznego) atomów Fe, Cu, Pb wzbudzanych w odpowiednich płytkach (por. pkt 2),
tzn. wyznaczyć graficznie zależność energii kwantów gamma E od numeru kanału na analizatorze spektrometru ch . Oś OX numer kanału ch , oś OY energia E [keV].
Dopasować do punktów prostą $E = a * ch + b$. (por. rys 14.2 w skrypcie). Przedstawić tabelkę z wynikami i wykres.
5. Ustawić okno analizatora na główny pik w widmie żelaza Fe, w oknie tym będą zliczane impulsy pochodzące od serii K_{α} żelaza (tzw. okno Fe K_{α}).
6. Przeprowadzić pomiar promieniowania fluorescencyjnego dla próbek o znanej zawartości żelaza. Po każdym pomiarze (czas pomiaru około 300s) zapisywać liczbę zliczeń w oknie analizatora ustawionym w punkcie 5 (pozycja „Pole całkowite” na ekranie analizatora).
7. Na podstawie pomiarów dla próbek o znanej zawartości Fe wykonać krzywą cechowania metody tzn. zależność pomiędzy zawartością Fe [%] (os OX) a liczbą zliczeń w oknie Fe K_{α} . (os OY). Do punktów pomiarowych dopasować gładką krzywą.
8. Przeprowadzić pomiar promieniowania fluorescencyjnego od 2 próbek o nieznannej zawartości żelaza.
9. Na podstawie wyznaczonej w pkt. 7 krzywej cechowania (zależności liczby zliczeń od zawartości Fe) i pomiarów wyznaczyć zawartość Fe w próbkach o nieznannej zawartości tego pierwiastka.