

Metody i techniki jądrowe w środowisku, przemyśle i medycynie

Spis treści:

1. Jądro atomowe

- 1.1. Jądro atomowe jako element struktury materii
- 1.2. Własności jąder atomowych
- 1.3. Modele jądra atomowego

2. Emisja promieniowania jonizującego

2.1. Źródła promieniotwórcze

- 2.1.1 Zjawisko promieniotwórczości
- 2.1.2 Przemiany promieniotwórcze
 - A. Przemiana alfa
 - B. Przemiana beta
 - C. Przemiana gamma
 - D. Rozpad jądrowy z emisją protonu
 - E. Rozpad jądrowy z emisją neutronu
 - F. Rozszczepienie spontaniczne
- 2.1.3 Schematy przemian promieniotwórczych
- 2.1.4 Prawo rozpadu promieniotwórczego
- 2.1.5 Sukcesywne rozpady promieniotwórcze
- 2.1.6 Naturalne źródła promieniotwórcze
- 2.1.7 Sztuczna promieniotwórczość
- 2.1.8 Wytwarzanie strumieni neutronów

2.2. Wiązki cząstek jonizujących

- Cząstki naładowane w polu elektrycznym
- Wpływ pola magnetycznego na ruch cząstki naładowanej
- Spektrometry magnetyczne i akceleratory
 - Spektrometr magnetyczny
 - Akcelerator
 - Akceleratory liniowe
 - Akceleratory kołowe
 - Cyklotron
 - Prowadzenie i ogniskowanie wiązki
 - Synchrontron

3. Propagacja promieniowania jonizującego w ośrodku materialnym

- 3.1. Przekrój czynny i elementy kinematyki relatywistycznej
- 3.2. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią
 - A. Oddziaływanie z materią promieniowania gamma
 - B. Przechodzenie przez materię ciężkich cząstek naładowanych
 - C. Oddziaływanie z materią elektronów
 - D. Neutrony w ośrodku materialnym
- 3.3. Rozproszenia wielokrotne
- 3.4. Promieniowanie rentgenowskie
- 3.5 Ilustracja zjawisk wywoływanych przez promieniowanie jonizujące

3.6 Zasada działania detektorów jonizacyjnych

4. Dozymetria i ochrona radiologiczna

4.1. Podstawowe wielkości i jednostki dozymetryczne

4.2. Biologiczne skutki promieniowania

4.3. Hipoteza liniowa i hormeza radiacyjna

4.4. Bezpieczeństwo radiacyjne Polski

4.5. Przykład laboratoryjnej ochrony radiologicznej

5. Statystyczne aspekty emisji, propagacji i detekcji promieniowania jądrowego

5.1. Relacje pomiędzy rozkładami: dwumianowym, Poissona i Gaussa

5.2. Estymacja parametrów rozkładów prawdopodobieństwa

5.3. Pomiar liczby zliczeń w obecności tła

5.4. Pomiar liczby zliczeń z uwzględnieniem czasu martwego licznika

6. Wizyty w ośrodkach fizyki i techniki jądrowej okręgu warszawskiego:

- Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej
- Centrum Onkologii – Instytut Marii Skłodowskiej-Curie
- Instytut Chemii i Techniki Jądrowej
- Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy
- Narodowe Centrum Badań Jądrowych
- Państwowa Agencja Atomistyki
- Środowiskowe Laboratorium Ciężkich Jonów Uniwersytetu Warszawskiego