

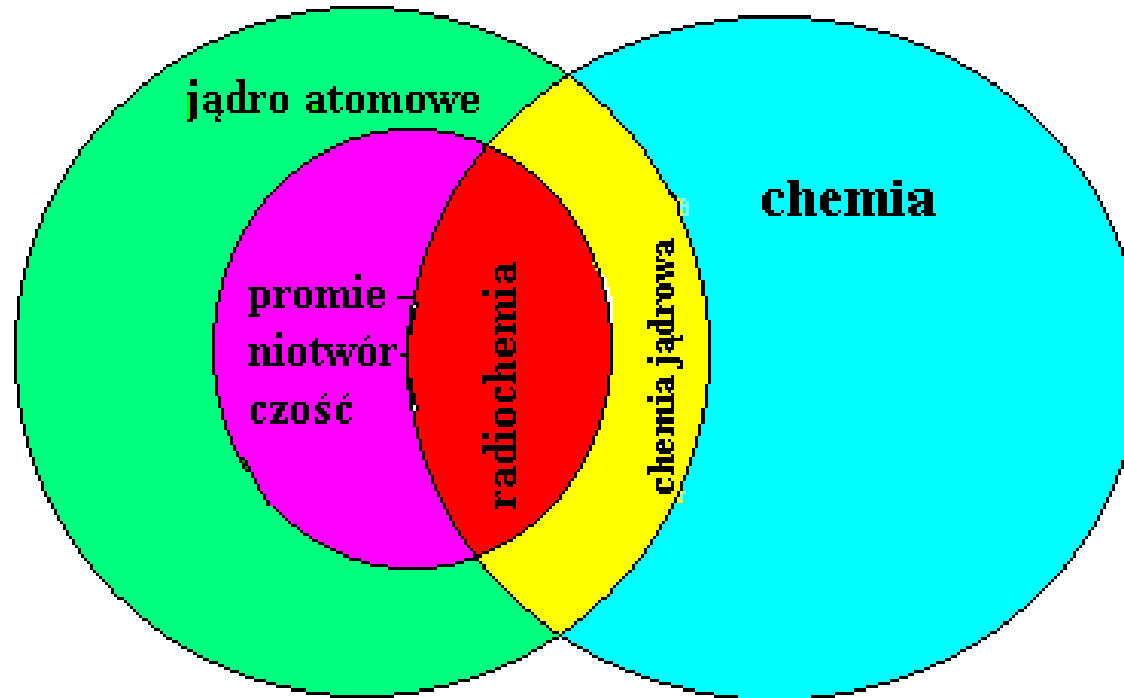
Chemia jądrowa

Aleksander Bilewicz

Wykład na studium doktoranckim IChTJ

Jesień 2005

Chemia jądrowa



Chemia jądrowa

Jest iloczynem dwóch zbiorów chemii i jąder atomowych

Chemia jądrowa zawiera m.in.:

podstawowe wiadomości o jądrze,

oddziaływania nukleonów w jądrze,

rozpady jądrowe,

reakcje jądrowe,

wpływ własności jąder na własności chemiczne (np.
efekty izotopowe)

oraz radiochemii

Radiochemia

Jest iloczynem dwóch zbiorów chemii i promieniotwórczości

Jest chemią substancji promieniotwórczych i procesów wywołanych przez substancje promieniotwórcze. W skład radiochemii wchodzi m.in.

- chemia pierwiastków promieniotwórczych (naturalnych i sztucznych),
- chemia atomów gorących,
- chemia atomów i cząsteczek w ultraniskich stężeniach aż do chemii pojedynczego atomu,
- wytwarzanie radioizotopów i ich szerokie zastosowanie,
- chemiczne aspekty energetyki jądrowej
- chemia radiacyjna (zmiany chemiczne w układach poddanych napromieniowaniu)

Plan wykładu

1. Budowa jądra atomowego

- masa atomowa a trwałość jądra,
- siły jądrowe
- ścieżka stabilności jąder atomowych
- momenty jądrowe
- modele struktury jądra atomowego (kropłowy i powłokowy)

2.Trwałość jądra atomowego

- rozpad α
- rozpad β^+ i β^- , neutrino i jego badanie
- przemiana γ – izomeria jądrowa
- konwersja wewnętrzna
- wychwyty elektronu
- samorzutne rozszczepienie
- podwójny rozpad β
- klasterowy rozpad jąder
- odwrotny proces do wychwyty elektronu

3. Reakcje jądrowe

- bilans reakcji jądrowych – energia progowa
- przekrój czynny
- wydajność reakcji jądrowych
- bariera kulombowska –efekt tunelowy
- przegląd ważniejszych reakcji jądrowych
- źródła neutronów, akceleratory protonów i ciężkich jonów
- indukowane reakcje rozszczepienia
- reakcje termojądrowe-fuzji
- zimna synteza – mionowa
- reakcje termojądrowe w gwiazdach, wielki wybuch, ewolucja wszechświata,
- powstanie i rozpowszechnienie pierwiastków chemicznych

4. Efekt chemiczny reakcji jądrowych

- efekty wzbudzenia
- chemia atomów gorących, efekt Szilarda-Chalmersa

5. Wpływ wiązania chemicznego na rozpad jąder

- zmiany czasu połowicznego rozpadu
- efekt Mossbauera

6. Prawa rozpadu promieniotwórczego

7. Chemia atomów w ilościach submikrośladowych

- radiokoloidy
- chemia setek, kilku i pojedynczego atomu

8. Naturalne i sztuczne radioizotopy

- szeregi promieniotwórcze
- inne naturalne izotopy promieniotwórcze

9. Własności chemiczne radiopierwiastków

- specyficzne własności ciężkich pierwiastków (efekt relatywistyczny)
- własności chemiczne polonu, astatu, radonu, fransu i radu
- własności chemiczne aktynowców
- otrzymywanie, trwałość i własności chemiczne transaktynowców ($Z > 104$)

10. Zastosowanie izotopów

- zastosowanie izotopów do datowania obiektów historycznych i geologicznych
- **radionuklidy w medycynie, radiofarmacja**
 - sztuczne serce
 - badanie przebiegu reakcji chemicznych i biochemicznych

11. Energetyka jądrowa

- cykl paliwowy (^{235}U , ^{239}Pu , ^{233}U)
- rodzaje reaktorów energetycznych
- unieszkodliwianie odpadów promieniotwórczych
- energetyka jądrowa i środowisko