

Групов пъзел | Ядрени реакции

Група II : β^+ - преобразуване

Профил : β^+ -преобразуване

β^+ -преобразуването е ядрен разпад, който се случва, когато атомното ядро има голям брой протони и твърде малък брой неутрони. За да се постигне стабилно състояние (стабилна ядрена конфигурация) от този неутронен дефицит, протонът се превръща в неутрон в ядрото. Това преобразуване също произвежда позитрон e^+ и неутрино ν , които се излъчват. Неутриното може да бъде пренебрегнато за нашите съображения, но позитронът съставлява така нареченото Бета-плюс излъчване.

Въпреки че има ниска проникваща способност, той е вреден за човешкото тяло във високи дози. В обобщение, в ядрото протича следната реакция:

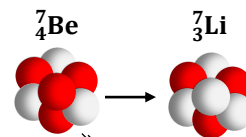
$${}_1^1\text{p} \rightarrow {}_0^1\text{n} + {}_1^0\text{e}^+ + {}_0^0\nu$$

Протонът се превръща в неутрон, отделяйки позитрон и неутрино

За цялото ядро това означава, че се създава нов химичен елемент (тъй като дъщерният нуклид има един протон по-малко). Масовото число остава същото по време на реакцията. Освен β^+ -преобразуването, улавянето на електрони (ϵ) също е възможно в случай на неутронен дефицит. Тук се образува същото дъщерно ядро, както при β^+ -преобразуването. Единствената разлика е, че не се излъчва позитрон, а се абсорбира електрон. Улавянето на електрони е алтернативният канал за преобразуване на β^+ -преобразуването.

$${}_1^1\text{p} + {}_1^0\text{e}^- \rightarrow {}_0^1\text{n} + {}_0^0\nu$$

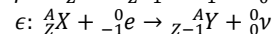
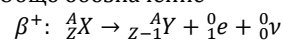
Протонът се превръща в неутрон с поглъщане на електрон



Стабилно литиево ядро може да бъде създадено от берилиев нуклид с неутронен дефицит с бета-плюс преобразуване

! Резюме

✓ Общо обозначение



✓ Случва се при:

недостиг на неутрони

✓ Излъчването освобождава:
позитрони

Задача за напреднали | Бъди позитивен

- a) Съставете уравнението на реакцията на **F-18 (флуор)** и разберете кой елемент се получава. Използвайте нуклидната таблица и общата формула, дадена в резюмето.

- b) Изотопът **Калий-40** (${}_{19}^{40}\text{K}$) може да се трансформира както чрез улавяне на електрони, така и чрез бета-плюс преобразуване. Напишете двете уравнения на реакцията на K-40.

Групова домашна работа

Какво да обясните:

- Изберете произволен радиоактивен нуклид, който претърпява бета-плюс преобразуване или улавяне на електрон от таблицата с нуклиди и запишете двете уравнения на реакцията. Използвайки уравнението, обобщете накратко бета-плюс преобразуването и улавянето на електрони и техните свойства.

Какво трябва да намерите:

- Калий-40 от задача б) може да претърпи още едно ядрено преобразуване. Проверете го в нуклидната таблица и отбележете тази допълнителна ядрена трансформация. Обсъдете заедно следния въпрос:
- Как е възможно един нуклид да премине през няколко различни дъщерни ядра?