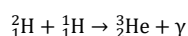
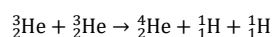


Профил : Ядрен синтез

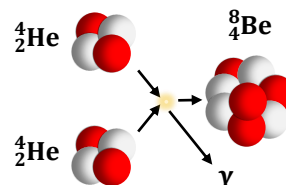
Ядреният синтез се отнася до ядрени реакции, при които две атомни ядра **се "сливат"**, за да образуват един или повече нови нуклиди. Както знаем, ядреният синтез не се извършва при естествени условия на Земята (за разлика от радиоактивните ядрени преобразувания като бета преобразуване). Това е така, защото физическа сила "пречи" на ядрата да се слейт: Двете атомни ядра имат положителни заряди (протони) и всъщност **се отблъскват взаимно** поради **Кулоновата сила**. Ако все пак температурата и налягането на околната среда са достатъчно високи - т.е. ако разстоянието между нуклидите е малко и енергията на нуклидите е достатъчно висока – Кулоновата бариера може да бъде преодоляна и може да възникне синтез. Естествена среда за това са звездите. Напр. в нашето Слънце водородните ядра се сливат, за да образуват хелий (т.нар. **изгаряне на водорода**). Примери за възможни реакции са



Или друг пример:



При ядрения синтез винаги има две атомни ядра от лявата страна на уравнението. От дясната има поне едно дъщерно ядро. Голямо разнообразие от други частици могат да се освободят, като гама квант (фотон, означен с γ). Често дъщерното ядро е радиоактивно и може да претърпи допълнителни ядрени превръщания.



Важен ядрен синтез в звездите е сливането на две ядра хелий-4. Образува се берилиево ядро и се отделя гама-лъчение.

! Резюме

- ✓ Общо обозначение

$${}^{A_1}_{Z_1}X_1 + {}^{A_2}_{Z_2}X_2 \rightarrow {}^{A_3}_{Z_3}Y + \dots$$
- ✓ Случва се при:
високи температури и налягане
- ✓ Излъчването освобождава:
различни

Задача за напреднали | Синтез в лабораторията

В 1917, Ърнест Ръдърфорд успява да извърши реакция на ядрен синтез в лаборатория. Той облъчва газ от **Азот** ${}^{14}_7\text{N}$ с ускорено **Хелиево ядро** ${}^4_2\text{He}$. Реакцията произвежда **дъщерно ядро** и **единичен протон** ${}^1_1\text{p}$.

- a) Напишете уравнението на реакцията. Използвайте запазването на масовото число и протонното число и нуклидната таблица, за да намерите дъщерното ядро (формулата в полето Резюме може да ви помогне).

- b) Направете предположения, за да отговорите на следния въпрос:

Въпреки че тази реакция на синтез е наблюдавана още през 1917 г. и днес голямо разнообразие от ядрени синтези могат да бъдат извършени с помощта на ускорители на частици, все още не е възможно ядреният синтез да се използва като ефективен източник на енергия. Как е възможно това?

Групова домашна работа

Какво да обясните:

- Напишете уравнението на реакцията за сливането на две ядра He-4 (освобождава се само един дъщерен нуклид и свободен фотон). Използвайки уравнението, обобщете ядрения синтез и неговите свойства.

Какво трябва да знаете:

- Полученият от реакцията на Ръдърфорд от задача а) изотоп е радиоактивен. Използвайте нуклидната карта и с помощта на група 1 напишете последващото уравнение на преобразуване.