

Ядерные реакции.



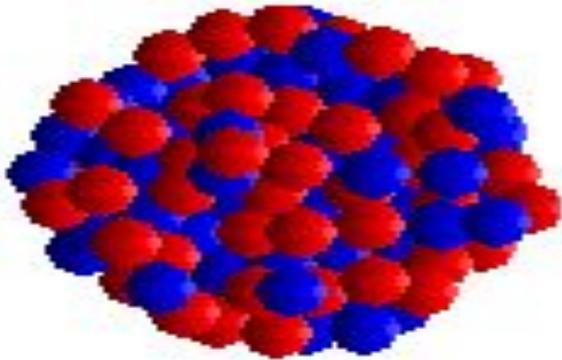
1. Ядерные реакции –

искусственные преобразования атомных ядер при взаимодействии их с элементарными частицами или друг с другом

Условия ■

- 1) Частицы вплотную приближаются к ядру и попадают в сферу действия ядерных сил;**
- 2) Частицы должны обладать большой кинетической энергией (...с помощью ускорителей элементарных частиц и ионов)**

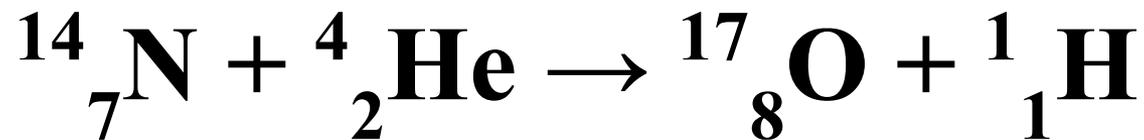
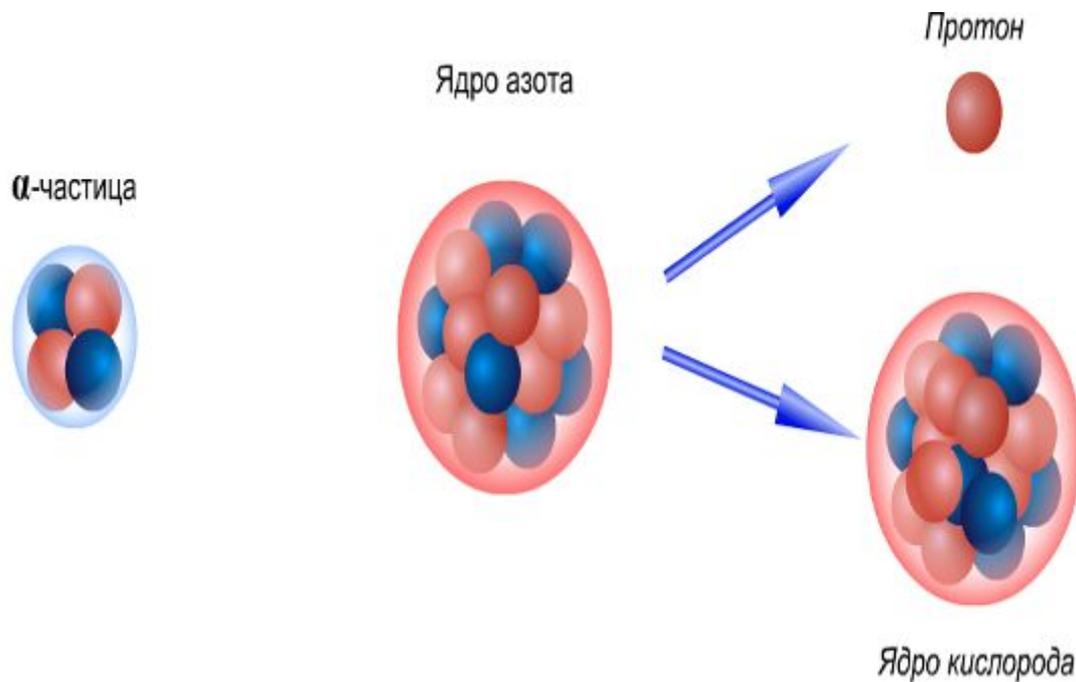
Механизм деления ядра



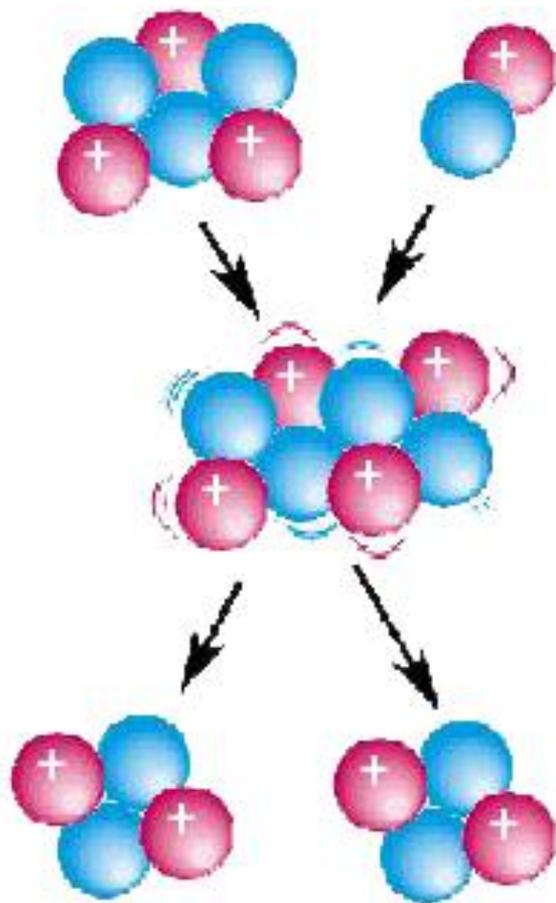
Первые ядерные реакции (Э. Резерфорд, 1919 г.)



Э.Резерфорд

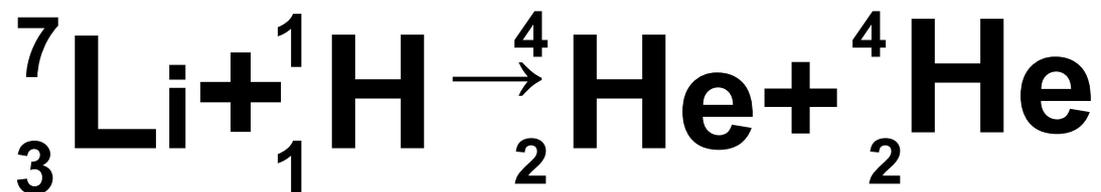


Первые ядерные реакции



Э.Резерфорд, 1932 г.

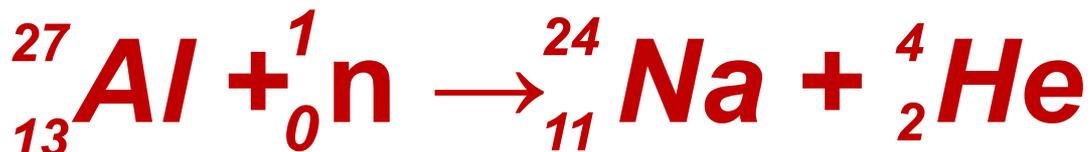
*Ядерная реакция
на быстрых протонах*



Ядерные реакции на нейтронах

1934 г., Э.Ферми – облучали нейтронами почти все элементы периодической системы.

Нейтроны, не имея заряда, беспрепятственно проникают в атомные ядра и вызывают их изменения.



Реакции на быстрых нейтронах.

Реакции на медленных нейтронах (более эффективны, чем быстрые; ${}_0^1\text{n}$ замедляют в обычной воде)

${}_0^1\text{n}$



Виды ядерных реакций

Реакции деления-
реакции, в которых из «тяжелых» ядер с большим массовым числом образуются ядра, «средние» по массовому числу, лёгкие ядра (в основном, альфа-частицы), нейтрон гамма-кванты.

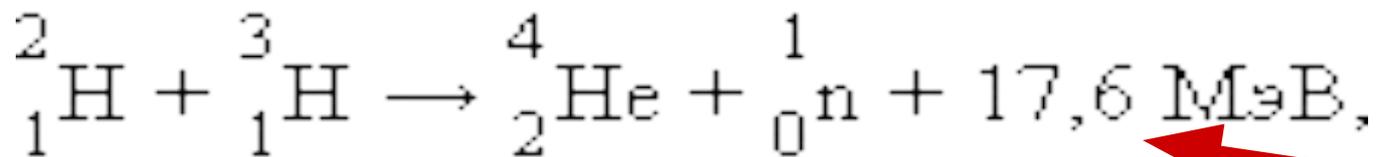
Реакции синтеза-
реакции, в которых из менее массивных ядер образуются более массивные и образуются также различные элементарные частицы и (или) кванты электромагнитного излучения.

*Деление тяжёлых ядер —
экзоэнергетический процесс,*

*в результате которого высвобождается
большое количество энергии в виде кинетической
энергии продуктов реакции, а также излучения.*

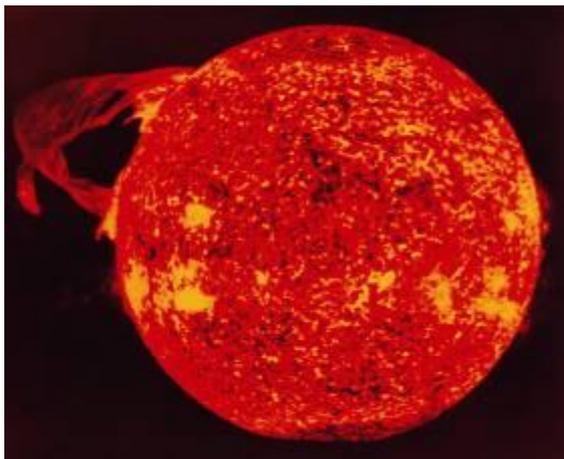
*Деление ядер служит источником энергии
в ядерных реакторах и ядерном оружии.*

Термоядерная реакция –
реакция слияния легких ядер при очень
высокой температуре, сопровождающаяся
выделением энергии (реакции синтеза)



Энергетически очень выгодна!!!

- 1. Самоподдерживающиеся –**
в недрах Земли, Солнца и других звезд.
- 2. Неуправляемая – водородная бомба!!!**
- 3. Ведутся работы по осуществлению**
управляемой термоядерной реакции.



Для осуществления цепной реакции необходимо, чтобы среднее количество освобожденных нейтронов с течением времени не уменьшалось.

Отношение количества нейтронов в каком-либо «поколении» к количеству нейтронов в предыдущем «поколении» называют коэффициентом размножения нейтронов **k**

*Если **k < 1**, реакция быстро затухает,*

*Если **k = 1**, то реакция протекает с постоянной интенсивностью (управляемая),*

*Если **k > 1**, то реакция развивается лавинно (неуправляемая) и приводит к ядерному взрыву*

Главное отличие ядерных реакций от химических:

Энергия, выделяющаяся в ядерной реакции (для той же массы вещества), может в миллионы раз превосходить энергию, выделяющуюся в химических реакциях.

Закрепление:

Правила написания ядерных реакций:

В ядерных реакциях сохраняются общее число нуклонов (массовое число) и электрический заряд (зарядовое число),

т.е.

сумма верхних индексов в левой и правой частях уравнения ядерной реакции одинакова (следствие сохранения массового

числа); сумма нижних индексов в левой и правой частях уравнения

ядерной реакции одинакова (следствие закона сохранения зарядового числа)

В записи ядерных реакций будем использовать следующие обозначения:

${}_{-1}^0 e$ *Электрон*

${}_{1}^1 H$ *Протон*

${}_{0}^1 n$ *Нейтрон*

Самостоятельная работа

Вариант 1

I. Напишите уравнения следующих ядерных реакций:

1. алюминий ($^{27}_{13}\text{Al}$) захватывает нейтрон и испускает α -частицу;

2. азот ($^{14}_7\text{N}$) бомбардируется

α -частицами и испускает протон.

II. Закончите уравнение ядерных реакций:



Самостоятельная работа

Вариант 2

I. Напишите уравнения следующих ядерных реакций:

1. фосфор ($^{31}_{15}\text{P}$) захватывает нейтрон и испускает протон;

2. алюминий ($^{27}_{13}\text{Al}$) бомбардируется протонами и испускает α -частицу.

II. Закончите уравнение ядерных реакций:

