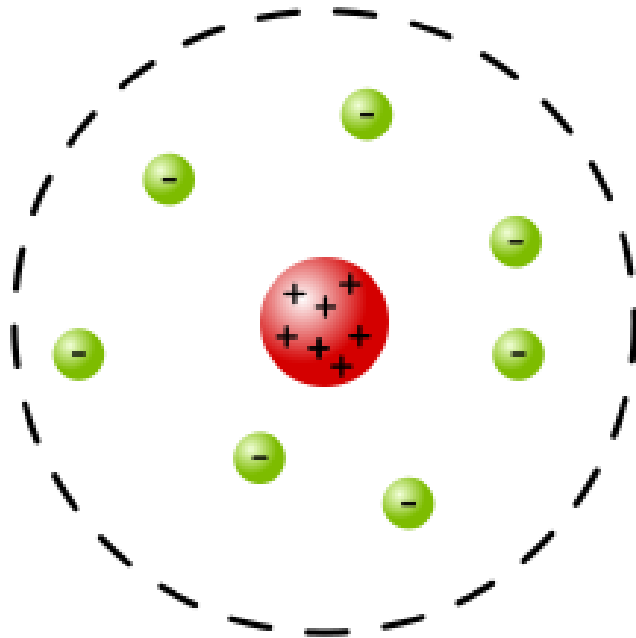


Атомная и ядерная физика

Росинский Александр
МБОУ СШ №2 г. Вязьмы
11М класс

Модель атома Резерфорда

Модель атома Резерфорда: Атом состоит из положительно заряженного ядра и вращающихся вокруг него электронов. Заряд ядра равен порядковому номеру элемента в таблице Менделеева. Число электронов так же равно порядковому номеру. В целом атом электрически нейтрален.

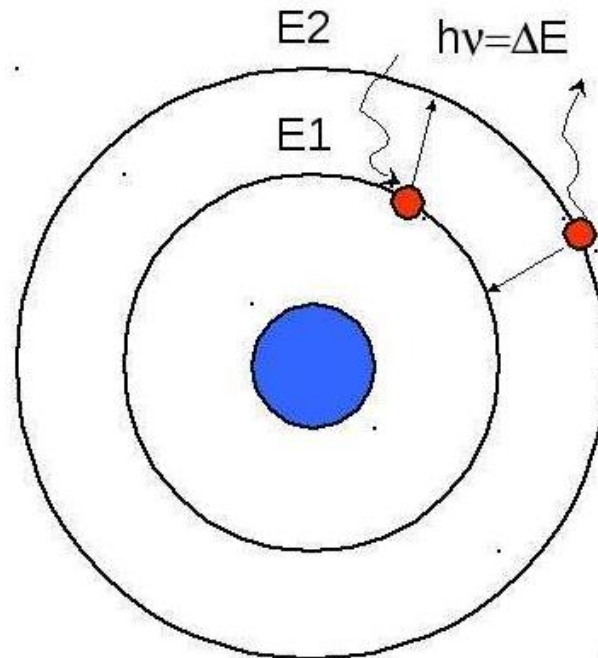


Постулаты Бора

Первый постулат Бора: в атоме существуют некоторые стационарные состояния, не изменяющиеся во времени без внешних воздействий. В этих состояниях атом не излучает.

Второй постулат Бора: при переходе атома из одного стационарного состояния в другое им испускается или поглощается один квант энергии.

$$h\nu = E_1 - E_0$$



Нуклоны

Состав атомных ядер: Сразу же после открытия нейтрона российский ученый Д. Д. Иваненко и немецкий физик В. Гейзенберг выдвинули гипотезу о протонно-нейтронном строении атомных ядер, которая полностью подтвердилась последующими исследованиями. Протоны и нейтроны принято называть нуклонами. Общее число нуклонов (то есть протонов и нейтронов) называют массовым числом A :

$$A = Z + N$$

Z – число протонов в ядре, N – число нейтронов в ядре.

Энергия связи ядра

Энергия связи ядра равна минимальной энергии, которую необходимо затратить для полного расщепления ядра на отдельные частицы. Из закона сохранения энергии следует, что энергия связи равна той энергии, которая выделяется при образовании ядра из отдельных частиц.

$$E_{\text{св}} = \Delta M c^2$$

где $\Delta M = Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}}$ — называется дефектом масс.

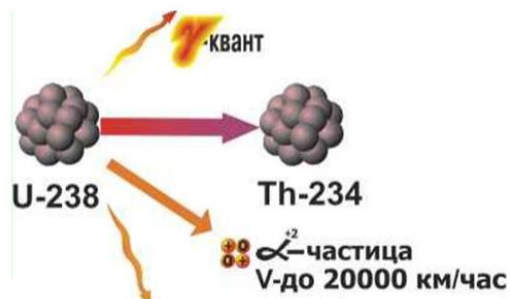
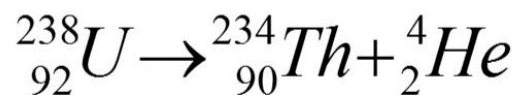
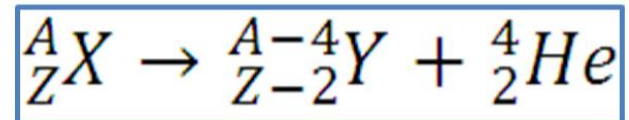
Альфа и бетта распады

Альфа-распад: Альфа-распадом называется самопроизвольное превращение атомного ядра с числом протонов Z и нейтронов N в другое (дочернее) ядро, содержащее число протонов $Z - 2$ и нейтронов $N - 2$. При этом испускается α -частица – ядро атома гелия.

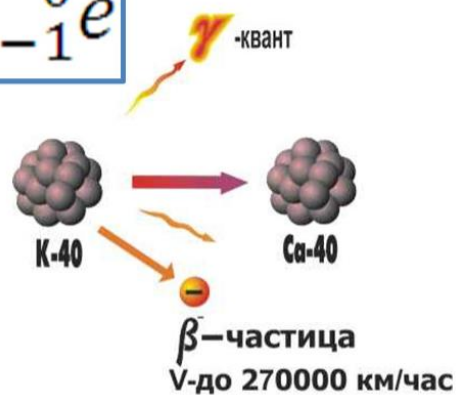
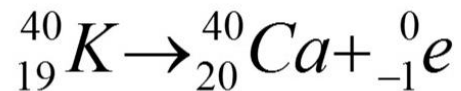
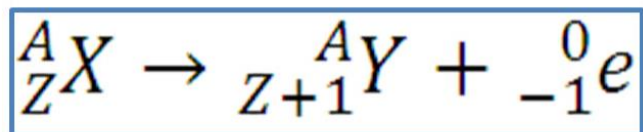
Бета-распад: При бета-распаде из ядра вылетает электрон. Внутри ядер электроны существовать не могут, они возникают при β -распаде в результате превращения нейтрона в протон. Этот процесс может происходить не только внутри ядра, но и со свободными нейтронами. Среднее время жизни свободного нейтрона составляет около 15 минут. При распаде нейтрон превращается в протон и электрон.

Правила смещения

α – распад:



β – распад:

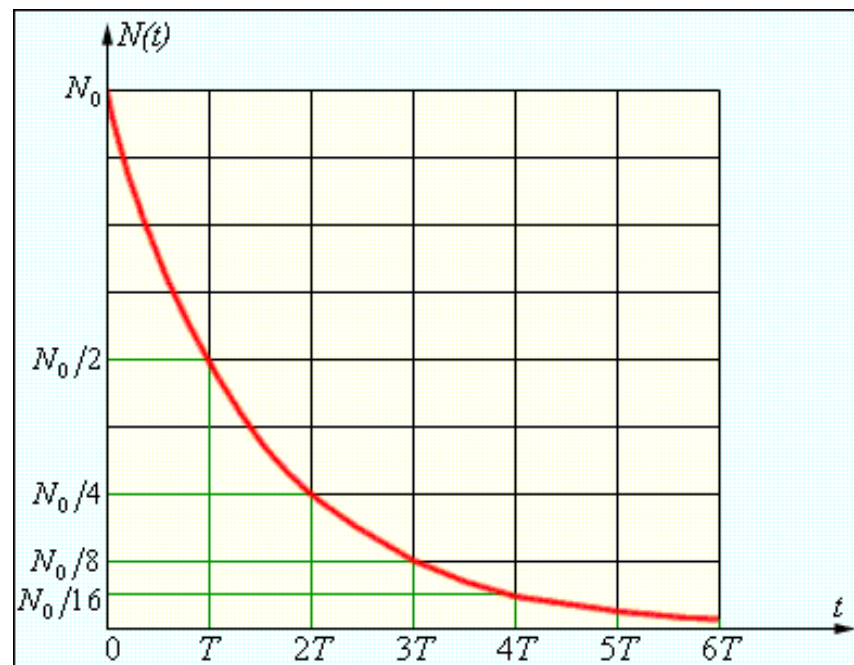


Период полураспада и закон радиоактивного распада

Период полураспада – промежуток времени в течении которого распадается половина из имеющихся радиоактивных ядер. Обозначается – T .

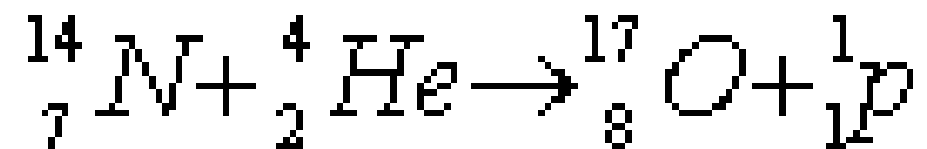
Закон радиоактивного распада:

$$N(t) = N_0 \cdot 2^{-t/T}$$



Ядерная реакция

Ядерная реакция – это процесс взаимодействия атомного ядра с другим ядром или элементарной частицей, сопровождающийся изменением состава и структуры ядра и выделением вторичных частиц или γ -квантов. При ядерных реакциях выполняется несколько законов сохранения: импульса, энергии, момента импульса, заряда.

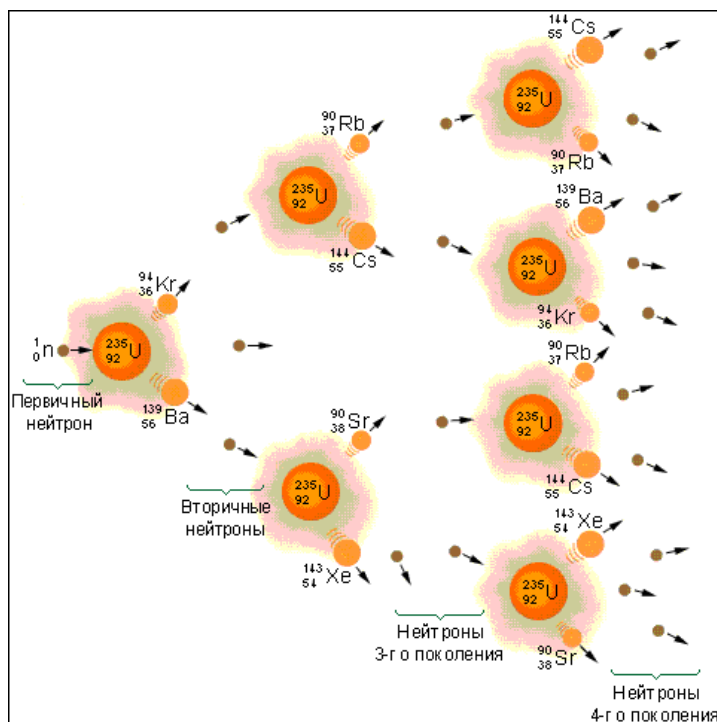


Деление ядер урана

При делении ядра урана-235, которое вызвано столкновением с нейтроном, освобождается 2 или 3 нейтрона.



При благоприятных условиях эти нейтроны могут попасть в другие ядра урана и вызвать их деление. На этом этапе появятся уже от 4 до 9 нейтронов, способных вызвать новые распады ядер урана и т. д. Такой лавинообразный процесс называется цепной реакцией. Схема развития цепной реакции деления ядер урана:



Термоядерная реакция

Реакции слияния легких ядер носят название термоядерных реакций, так как они могут протекать только при очень высоких температурах.



Энергия, которая выделяется при термоядерных реакциях, в расчете на один нуклон в несколько раз превышает удельную энергию, выделяющуюся в цепных реакциях деления ядер.

