**Искусственное превращение атомных ядер**

Впервые искусственное превращение ядер осуществил Резерфорд в 1919 г.

Так как ядро весьма устойчиво, и ни высокие температуры, ни давления, ни электромагнитные поля не вызывают превращения элементов и не влияют на скорость радиоактивного распада, то Резерфорд предположил, что для разрушения или преобразования ядра нужна очень большая энергия. Наиболее подходящими носителями большой энергии в то время были *α*-частицы, вылетающие из ядер при радиоактивном распаде.

Первым ядром, подвергшимся искусственному преобразованию, было ядро атома азота 7​14​*N*. Бомбардируя азот *α*-частицами большой энергии, испускаемыми радием, Резерфорд обнаружил появление протонов — ядер атома водорода.

В первых опытах регистрация протонов проводилась методом сцинтилляций, и их результаты не были достаточно убедительными и надежными. Но спустя несколько лет превращение азота удалось наблюдать в камере Вильсона. Примерно одна *α*-частица на каждые 50 000 *α*-частиц, испущенных радиоактивным препаратом в камере, поглощается ядром азота, что и приводит к испусканию протона. При этом ядро азота превращается в ядро изотопа кислорода:

7​14​*N*+2​4​*He*→8​17​*O*+1​1​*H*

**Открытие нейтрона**

Нейтрон был открыт в 1932 г. английским физиком Д. Чедвиком.

При бомбардировке бериллия *α*-частицами протоны не появлялись. Но обнаружилось какое-то сильно проникающее излучение, способное преодолеть такую преграду, как свинцовая пластина толщиной 10—20 см. Оказалось, что из бериллия под действием *α*-частиц вылетают какие-то достаточно тяжелые частицы. Поскольку эти частицы обладали большой проникающей способностью и непосредственно не ионизировали газ, то, следовательно, они были электрически нейтральными. Ведь заряженная частица сильно взаимодействует с веществом и поэтому быстро теряет свою энергию. Новая частица была названа нейтроном.

Нейтрон – это элементарная частица, не имеющая электрического заряда. Масса нейтрона больше массы протона примерно на 2,5 электронной массы.

Нейтрон – нестабильная частица: свободный нейтрон за время около 15 минут распадается на протон, электрон и нейтрино – безмассовую нейтральную частицу.

По энергии и импульсу ядер, сталкивающихся с нейтронами, была определена их масса. Она оказалась чуть больше массы протона — 1838,6 электронной массы вместо 1836,1 для протона. Было установлено в итоге, что при попадании \alpha-частиц в ядра бериллия происходит следующая реакция:

4​9​*Be*+2​4​*He*→6​12​*C*+0​1​*n*

Здесь 0​1​*n* – символ нейтрона; его заряд равен нулю, а относительная масса – примерно единице.