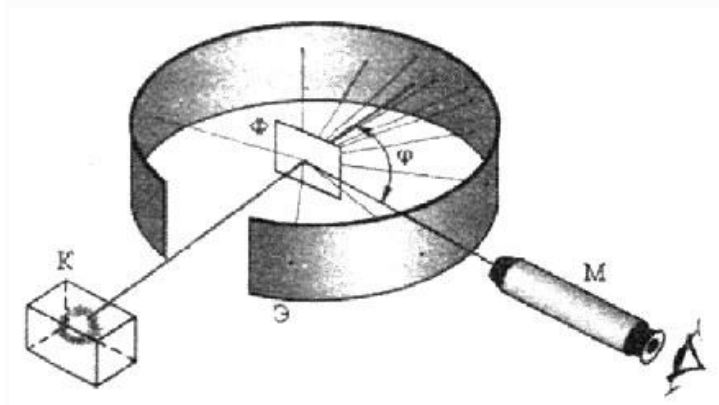


Радиоактивностью называют явление самопроизвольного излучения некоторых химических элементов, а вид этого излучения называют радиоактивным излучением. Первым радиоактивное излучение обнаружил **Анри Беккерель**, который, проводя эксперименты с солями урана, по почернению фотопластинки установил, что они самопроизвольно испускают невидимое излучение сильной проникающей способности. В дальнейшем было обнаружено, что не только уран, но и такие элементы, как радий и полоний, тоже испускают невидимое излучение.

Радиоактивность, которой обладают вещества, существующие в природе, называют естественной радиоактивностью. Она проявляется у всех элементов таблицы Д.И. Менделеева, **порядковый номер которых больше 83**. В дальнейшем было установлено, что и некоторые искусственно полученные вещества радиоактивны.

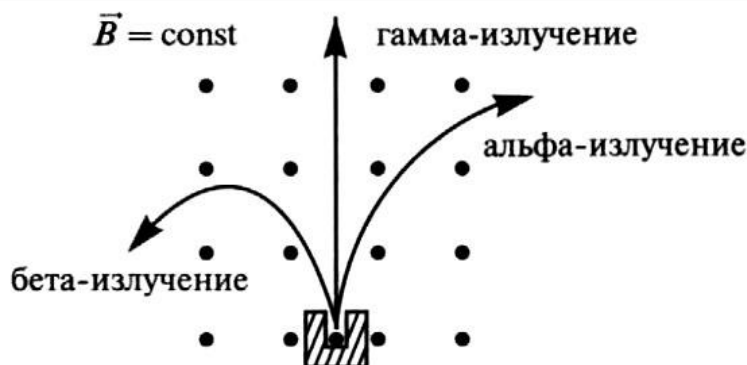


Резерфорд, изучая радиоактивное излучение, обнаружил его сложный состав. Он поместил радиоактивный препарат в свинцовый сосуд с отверстием. Над сосудом расположил фотопластинку, на которую падало радиоактивное излучение, выходящее через отверстие и прошедшее через магнитное поле.

Когда фотопластинку проявили, то на ней обнаружили три тёмных пятна. Одно пятно располагалось точно напротив отверстия. Это значит, что магнитное поле на него не действовало и заряженных частиц в этом излучении нет. Его назвали гамма-излучением (**γ-излучение**). Гамма-излучение представляет собой электромагнитное излучение или **поток фотонов**.

Наличие двух боковых пятен по разную сторону от центрального означает, что существуют два излучения, состоящие из частиц, имеющих заряды противоположных знаков. Эксперимент показывает,

что одно из них представляет собой поток положительно заряженных частиц. Их назвали **α -частицами**. Другое излучение состоит из отрицательно заряженных частиц. Их назвали **β -частицами**.



Изучение этих излучений позволило сделать вывод, что α -частицы — это ядра атома гелия. Их массовое число — 4, а зарядовое число (электрический заряд) +2, т.е. ${}^4_2\text{He}$

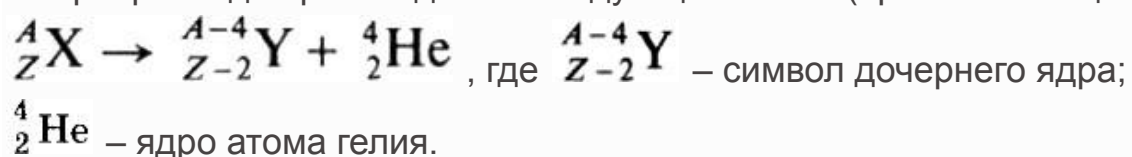
β -частицы представляют собой электроны. Их массовое число равно 0, а зарядовое число равно -1 , т.е. ${}^0_{-1}e$

Радиоактивный распад

Радиоактивные элементы, испуская излучение, превращаются в другие элементы. При этом, поскольку излучение приводит к появлению нового химического элемента, можно сделать вывод, что изменения происходят именно с ядром атома. Радиоактивное превращение ядер одних элементов в ядра других элементов называют **радиоактивным распадом**. Существует **три вида радиоактивного распада**: альфа–, бета– и гамма–излучения.

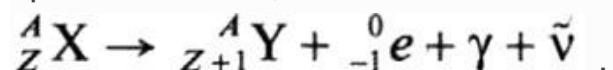
Альфа–распад. Превращение атомных ядер, сопровождаемое испусканием альфа–частиц (ядер гелия ${}^4_2\text{He}$).

Если ${}^A_Z\text{X}$ – материнское ядро, то превращение этого ядра при альфа–распаде происходит по следующей схеме (правило смещения):



При альфа–распаде происходит смещение химического элемента **на две клетки влево** в таблице Менделеева.

Бета–распад. Радиоактивные ядра могут выбрасывать поток электронов, которые рождаются, согласно гипотезе Ферми, в результате превращения нейтронов в протоны. В соответствии с правилом смещения массовое число ядра не изменяется:



При бета–распаде химический элемент перемещается на одну клетку вправо в периодической системе Менделеева и, кроме электронов, испускается антинейтрино.

Гамма–излучение. Возникает при ядерных превращениях и представляет собой электромагнитное излучение. Имеет высокую энергию.

Э. Резерфорд установил, что воздух сильнее всего ионизуют альфа–лучи, в меньшей степени – бета–лучи и совсем плохо – гамма–лучи. Поэтому **проникающая способность** оказалась самая малая у альфа–лучей (лист бумаги, несколько сантиметров слоя воздуха), а бета–лучи проходят сквозь алюминиевую пластину толщиной в несколько миллиметров. Очень велика проникающая способность у гамма–лучей (например, для алюминия – пластины толщиной в десятки сантиметров).

Период полураспада

В процессе радиоактивного распада число радиоактивных атомов уменьшается. Распад разных радиоактивных веществ происходит с разной интенсивностью. Например, радиоактивные изотопы йода распадаются значительно быстрее, чем изотопы стронция. Характеристикой интенсивности радиоактивного распада является величина, называемая периодом полураспада.

Периодом полураспада T называют промежуток времени, в течение которого распадается половина первоначального числа атомов радиоактивного вещества. Чем меньше период полураспада, тем быстрее распадутся все радиоактивные атомы.

Например, имеется $4 \cdot 10^8$ атомов радиоактивного изотопа йода, период полураспада которого 25 минут. Это означает, что в течение 25 минут распадается половина ядер изотопа йода, т.е. $2 \cdot 10^8$ ядер, а $2 \cdot 10^8$ ядер останется нераспавшимися. Еще через 25 минут нераспавшимися останется 10^8 ядер йода, еще через 25 минут — $0,5 \cdot 10^8$ ядер и так далее.

Особенностью закона радиоактивного распада является то, что невозможно предсказать, когда произойдет распад каждого конкретного атома. Оно может произойти во время одного периода полураспада, или двух, или трех. Период полураспада относится не к конкретному атому, а к совокупности атомов радиоактивного вещества.