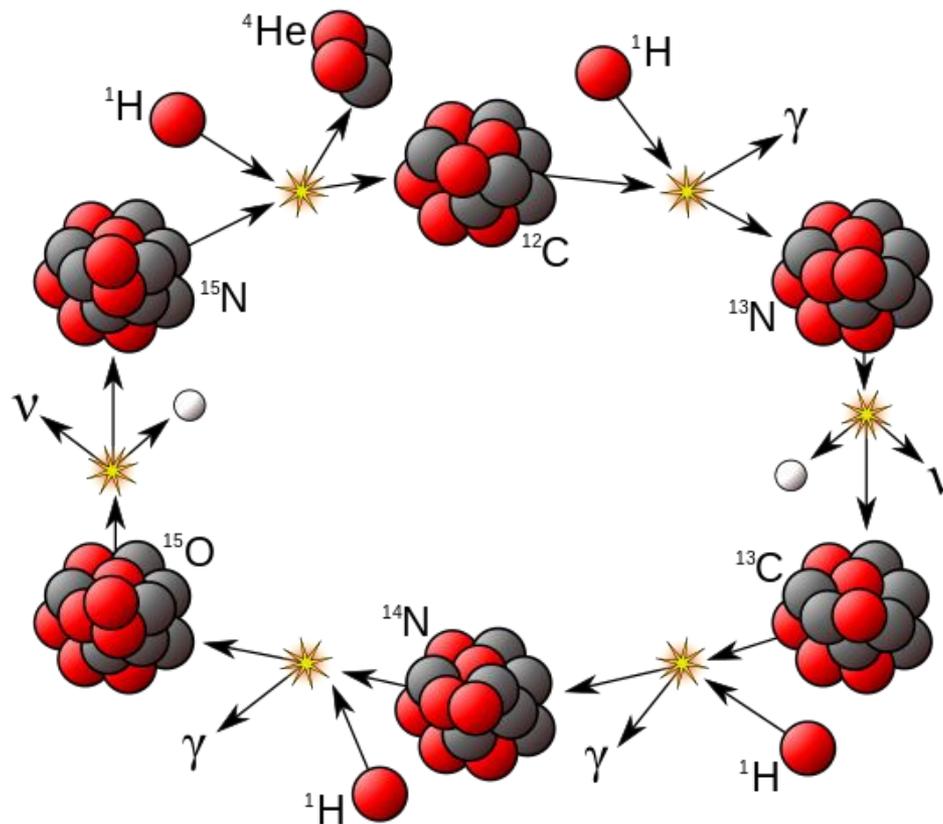


Тема презентации: «Естественная и искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.»



Подготовила Студентка 212 группы 2
курса Института химии
Черняк Александра

- **Ядерная ре́акция** — это процесс взаимодействия атомного ядра с другим ядром или элементарной частицей, сопровождающийся изменением состава и структуры ядра и выделением большого количества энергии.
- Первая ядерная реакция
- была осуществлена
- Э. Резерфордом, в 1919 г.



	Proton	γ	Gamma Ray
	Neutron	ν	Neutrino
	Positron		

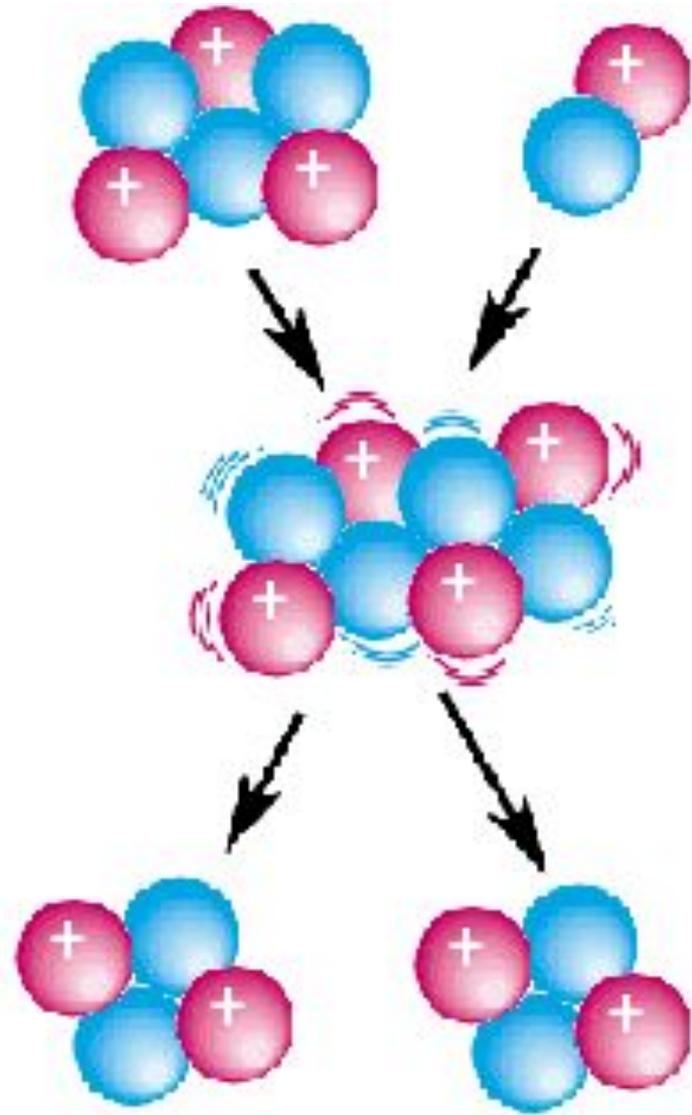
● Ядерные реакции сопровождаются энергетическими превращениями.

Энергетический выход

$$Q = (M_p + M_n - M_y) c^2 = \Delta M c^2.$$

ΔM называется дефектом масс.

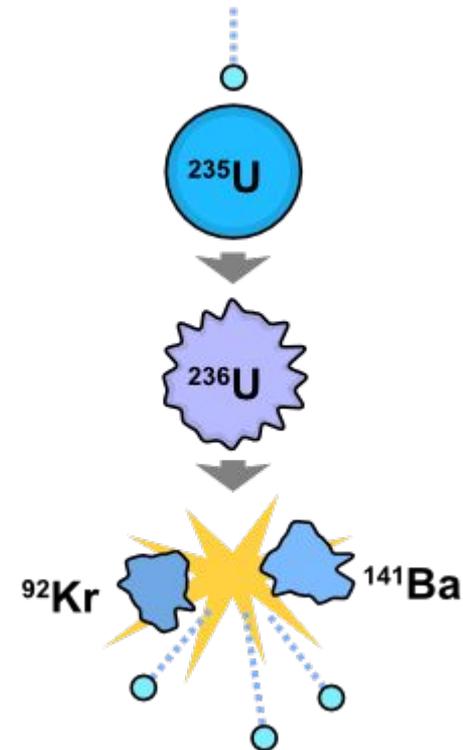
Ядерная энергия (*атомная энергия*) — энергия, содержащаяся в атомных ядрах и выделяемая при ядерных реакциях и радиоактивном распаде.



Деление тяжелых ядер.

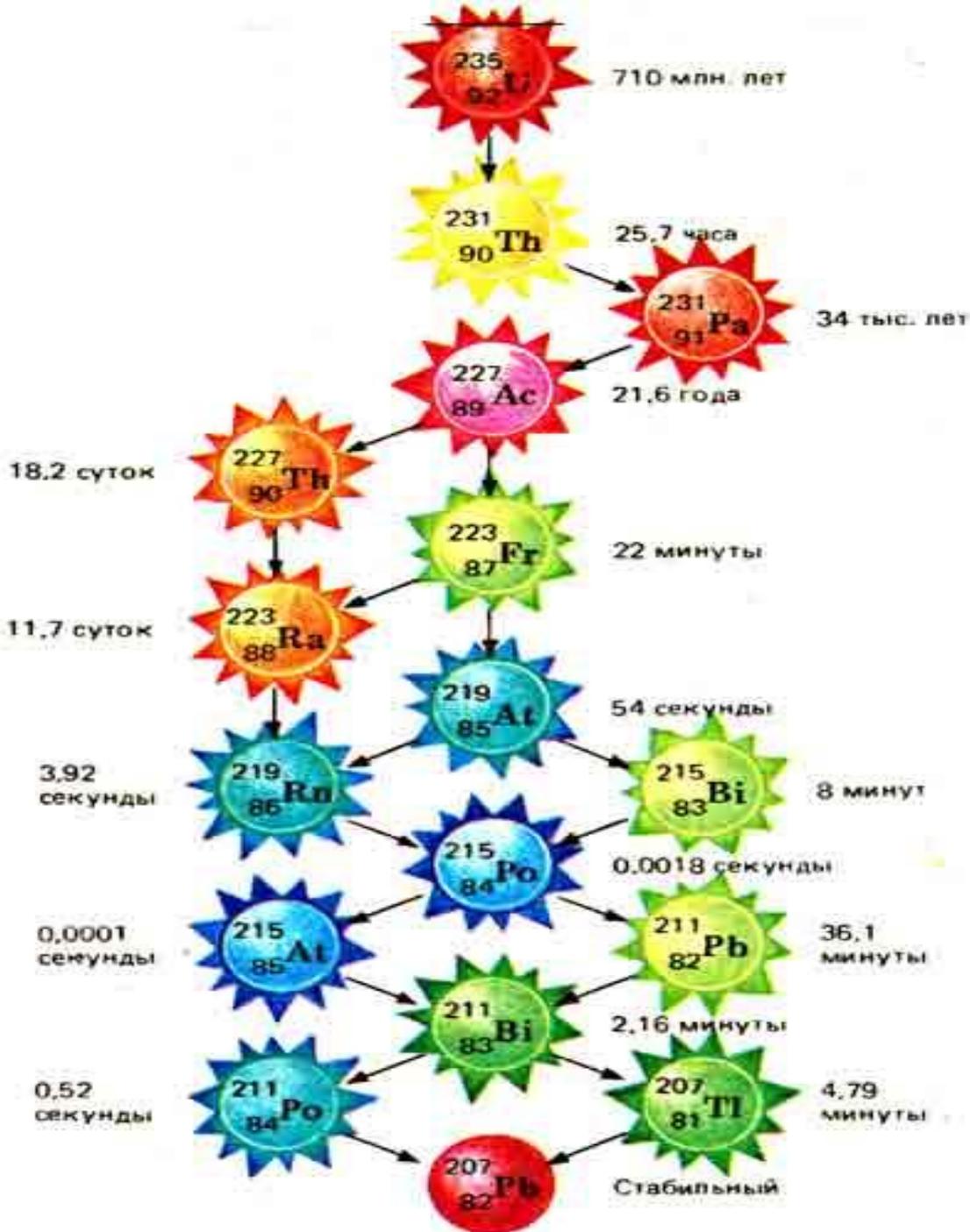
Реакции деления – это процесс, при котором нестабильное ядро делится на два крупных фрагмента сравнимых масс.

В 1939 году немецкими учеными О. Ханом и Ф. Штрассманом было открыто деление ядер урана. Они установили, что при бомбардировке урана нейтронами возникают элементы средней части периодической системы – радиоактивные изотопы бария, криптона.



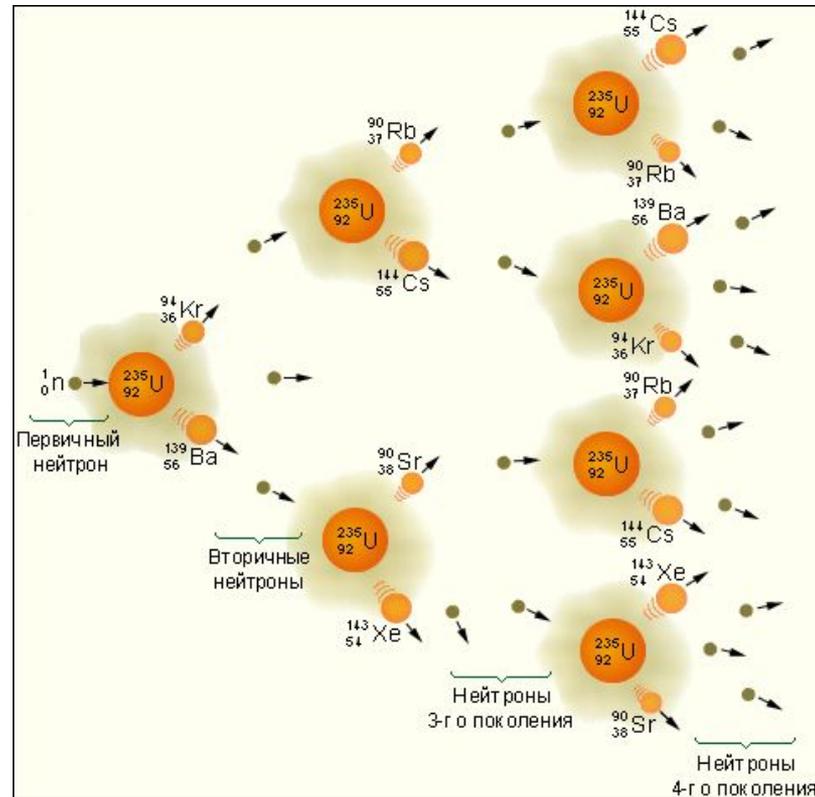
Деление ядер урана.

Радиоактивное семейство урана-235. Для каждого изотопа приведен период полураспада

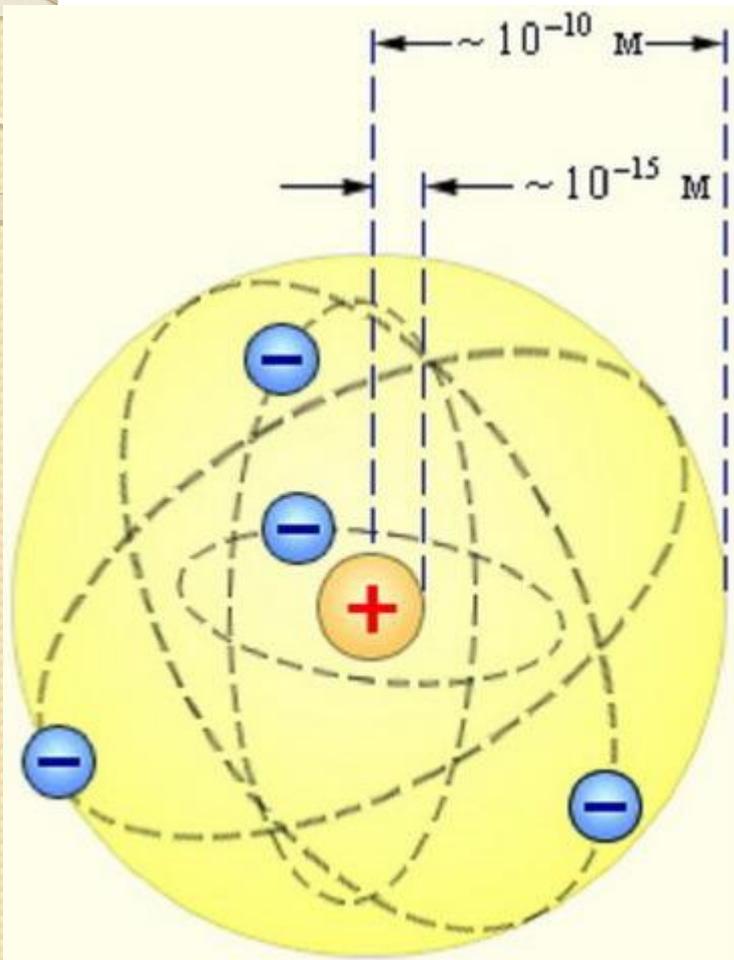


Цепные ядерные реакции.

- 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**.

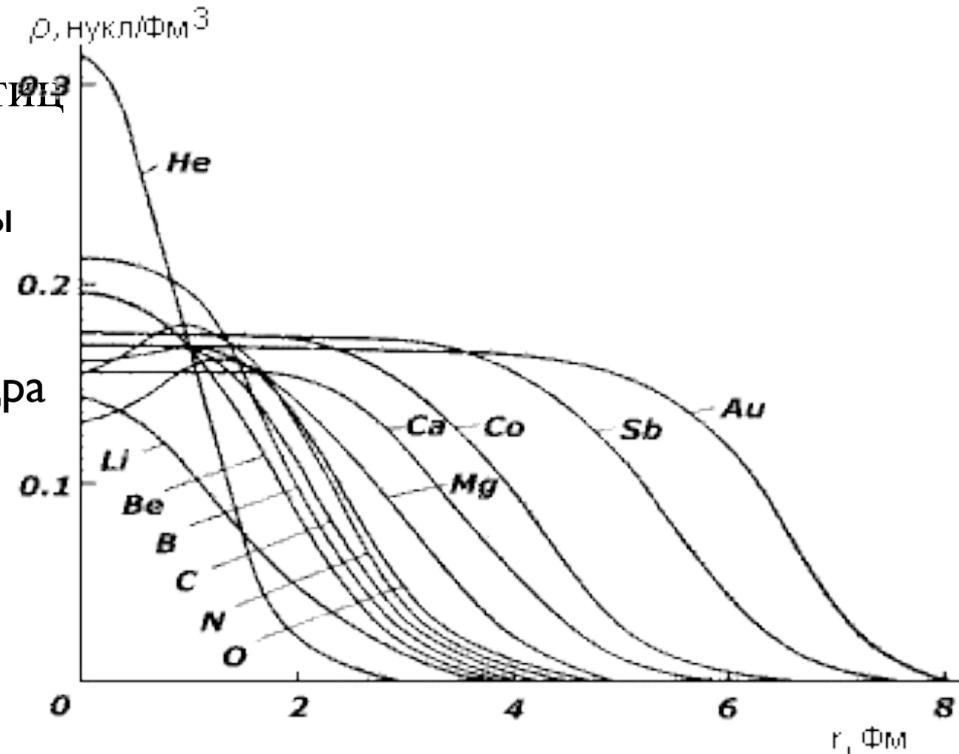


Атомное ядро



- **Атомное ядро** — центральная часть атома, в которой сосредоточена основная его масса (более 99,9 %). Ядро заряжено положительно, заряд ядра определяет химический элемент, к которому относят атом. Размеры ядер различных атомов составляют несколько фемтометров, что в более чем в 10 тысяч раз меньше размеров самого атома

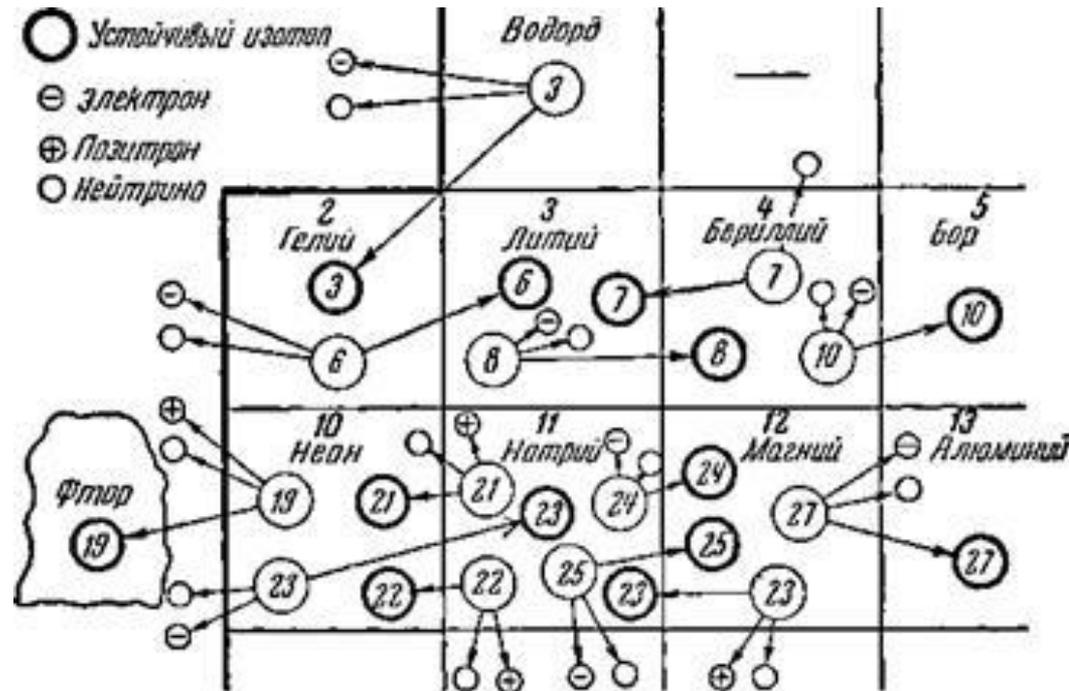
- В настоящее время твердо установлено, что атомные ядра различных элементов состоят из частиц двух видов – протонов и нейтронов.
- Для ядер, расположенных вблизи долины стабильности, были установлены следующие закономерности.
- Плотность ядерной материи в центре ядра приблизительно одинакова у всех ядер и составляет ~ 0.17 нукл./Фм³.
- Толщина поверхностного слоя (спад плотности от $0.9\rho_0$ до $0.1\rho_0$) у всех ядер примерно одинакова $d = 4.4a = 2.4 \cdot \text{Фм}$.
- Величина радиуса ядра определяется числом нуклонов, $R = 1.3A^{1/3}$ Фм.



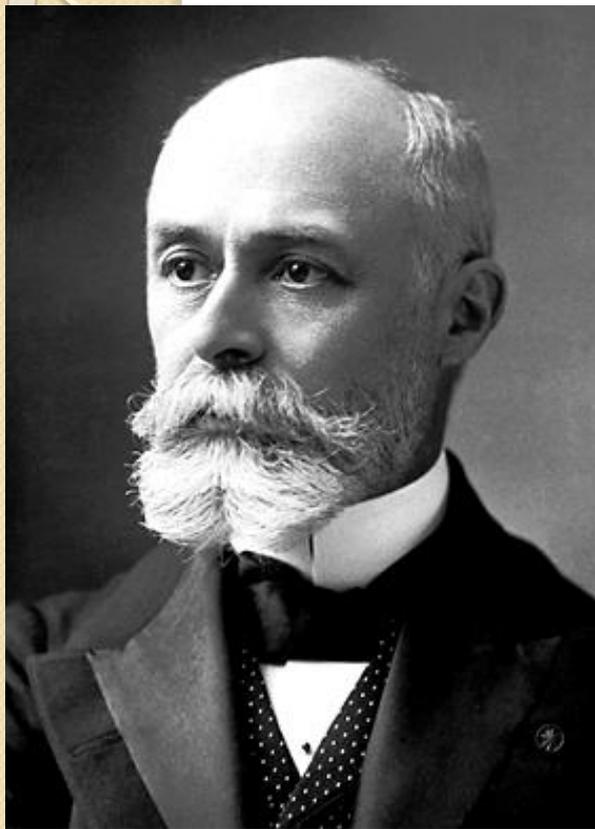
Таким образом, мы видим, что атомные ядра вблизи долины стабильности представляют собой довольно компактные объекты. Их радиусы меняются от 2-3 Фм у самых легких ядер до 9-10 Фм у самых тяжелых. Для ядер, удаленных от долины стабильности, ситуация иная.

Естественная и искусственная радиоактивность

Естественной называют радиоактивность естественных изотопов, т. е. химических элементов, которые встречаются в природе. **Искусственной** называют радиоактивность изотопов, получаемых искусственным путем. Естественная радиоактивность наблюдается у таких изотопов химических элементов, как, например, радий, уран, торий и другие.



Естественная радиоактивность

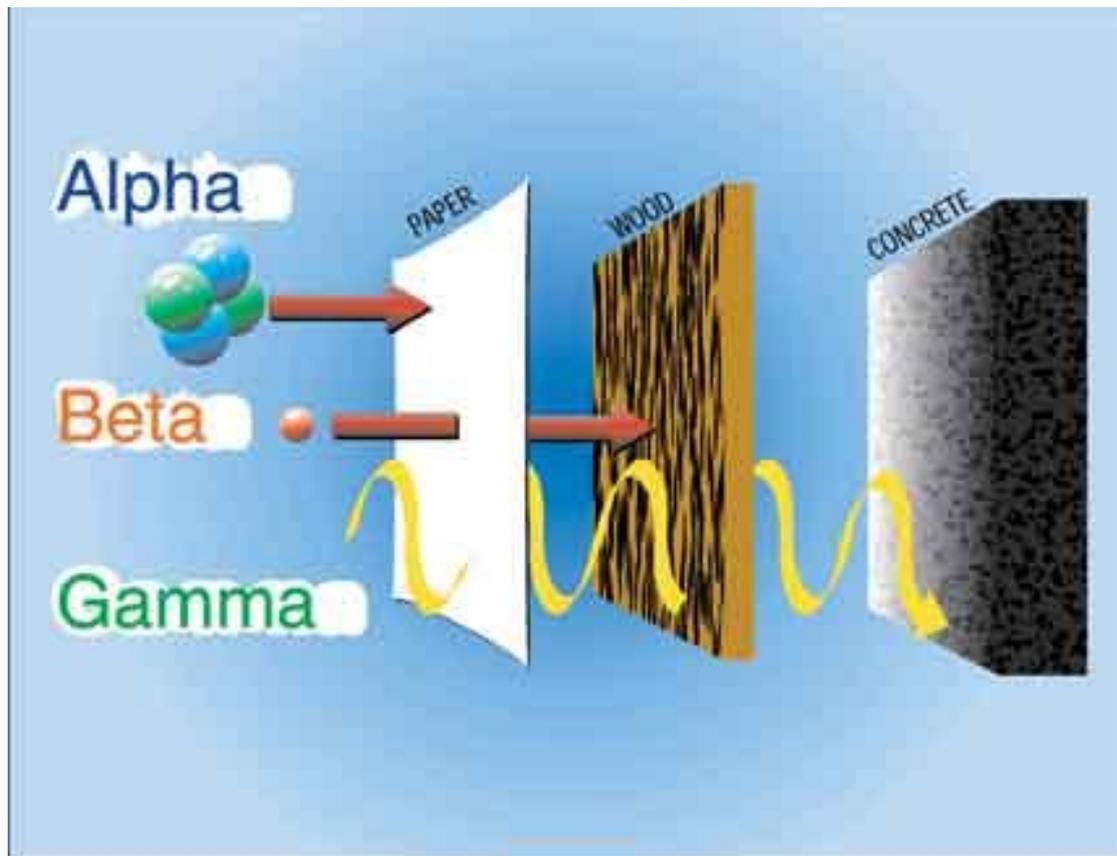


Открытие явления - 1896 г. французский ученый Анри Беккерель при постановке опытов с солями урана. Без каких-либо внешних влияний на уран А. Беккерелем было зарегистрировано неизвестное излучение. В 1898 г. М. Склодовская - Кюри обнаружила излучение тория, а также открыла новые радиоактивные химические элементы полоний и радий



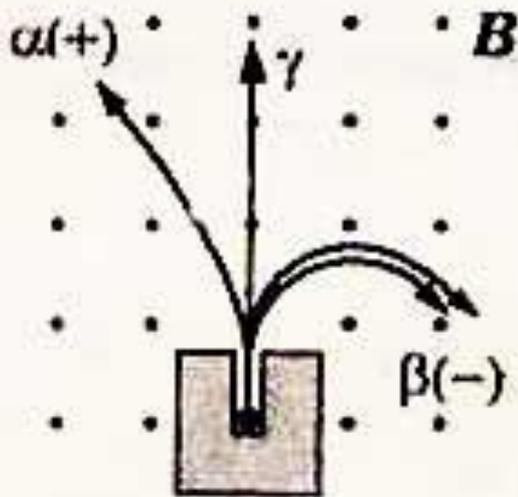
Три вида радиоактивного излучения

- В 1899 г. Э. Резерфорд обнаружил, что радиоактивное излучение состоит из двух компонентов, которые он назвал "альфа-лучи" и "бета-лучи". В 1900г. французский физик Ф. Вилард установил, что в состав излучения входят еще и гамма-лучи.



Опыт Резерфорда

- Поведение радиоактивного излучения было изучено в магнитном поле. Радиоактивный элемент был помещен в узкий свинцовый стакан, напротив которого размещалась фотопластинка. Вся установка размещалась в вакууме.



В отсутствие магнитного поля на фотопластинке было обнаружено в центре одно пятно засветки от излучения.

В магнитном поле пучок излучения распался на три. Составляющие отклонялись в противоположные стороны: пятно на фотопластинке по середине оставяла составляющая, не имеющая заряда, две другие составляющие радиоактивного излучения отклонялись в противоположные стороны, что доказывало присутствие заряженных частиц в излучении.

В результате опыта Э.Резерфорд доказал, что радиоактивное излучение является неоднородным.

Свойства радиоактивных лучей

- Альфа-излучение (альфа лучи) - это поток полностью ионизированных ядер атомов гелия

масса α -частицы равна 4 а.е.м. (1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг);

заряд α -частицы равен двум зарядам электрона;

скорость движения равна приблизительно 10^7 м/с;

проникающая способность слабая: слой бумаги толщиной около 0,1 мм для α -частиц уже непрозрачен;

магнитным полем отклоняются слабо.

- Бета-излучение (бета-лучи) - это поток электронов.

скорость движения β -частиц достигает 0,999 с, поэтому пятно на фотопластинке получается размытым;

проникающая способность выше, чем у α -лучей: их задерживает алюминиевая пластинка толщиной в несколько миллиметров;

магнитным полем отклоняются сильнее, чем α -лучи.

- Гамма-излучение (гамма-лучи) - это электромагнитное излучение.

Это электромагнитные волны длиной волны 10^{-10} – 10^{-13} м;

проникающая способность большая, выше, чем у рентгеновских лучей; интенсивность поглощения увеличивается с ростом атомного номера вещества-поглотителя;

γ -лучи распространяются со скоростью света.

Искусственная радиоактивность



Исследуя ядерные расщепления, французские физики Фредерик Жолио-Кюри (1900—1958) и Ирен Кюри (1897—1955) обнаружили (в 1934г.), что во многих случаях продукты расщеплений радиоактивны.



Применение ядерных реакций

- Область применения ядерных реакций очень обширна. В настоящее время ядерные реакции применяются в следующих областях деятельности человечества
 - Энергетика
 - Военная сфера
 - Синтез новых элементов
 - Медицина
 - Научные исследования





- **Спасибо за Внимание!**