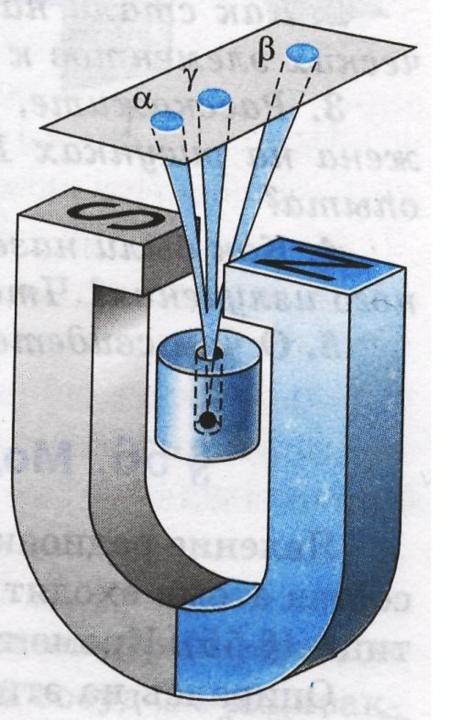
ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА



Радиоактивность

- Радиоактивность явление испускания атомами невидимых проникающих излучений
- Атомы радиоактивных веществ испускают три вида излучений различной физической природы
- Альфа-лучи поток ионов гелия;
- Бета- лучи поток электронов;
- Гамма-лучи поток квантов жесткого рентгеновского излучения



Радиоактивность. Альфа-, бета- и гаммаизлучения

α - частица – ядро атома гелия. α- лучи обладают наименьшей проникающей способностью. Слой бумаги толщиной около 0,1 мм для них уже не прозрачен.
 Слабо отклоняются в магнитном поле.

У **α- частицы** на каждый из двух элементарных зарядов приходится две атомные единицы массы. Резерфорд доказал, что при радиоактивном а - распаде образуется гелий.

<u>В - частицы</u> представляют собой электроны, движущиеся со скоростями, очень близкими к скорости света. Они сильно отклоняются как в магнитном, так и в электрическом поле. В – лучи гораздо меньше поглощаются при прохождении через вещество. Алюминиевая пластинка полностью их задерживает только при толщине в несколько миллиметров.

<u>У - лучи</u> представляют собой электромагнитные волны. По своим свойствам очень сильно напоминают рентгеновские, но только их проникающая способность гораздо больше, чем у рентгеновских лучей. Не отклоняются магнитным полем. Обладают наибольшей проникающей способностью. Слой свинца толщиной в 1 см не является для них непреодолимой преградой. При прохождении <mark>ү – лучей</mark> через такой слой свинца их интенсивность убывает лишь вдвое.

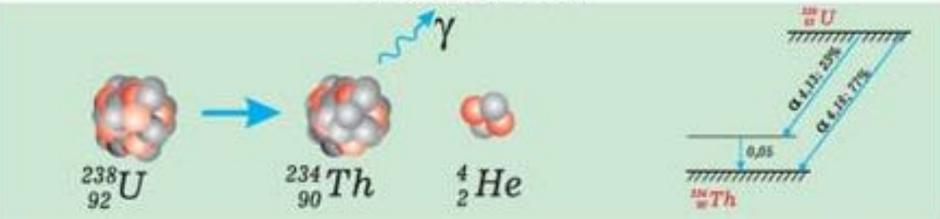
Виды радиоактивного распада

lpha –распад

√ -распад

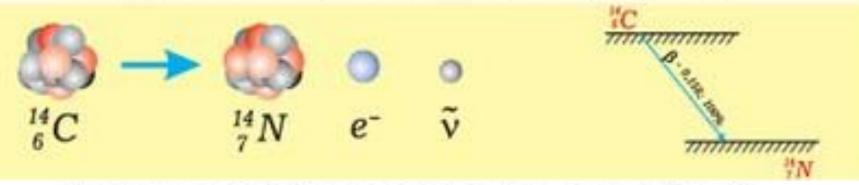
З-распад

Альфа-распад

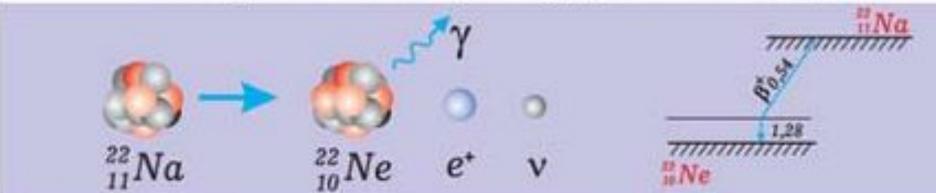


<u>α – распадом</u> называется самопроизвольный распад атомного ядра на α – частицу (ядро атома гелия) и ядро-продукт. Продукт а – распада оказывается смещенным на две клетки к началу периодической системы Менделеева.

Электронный бета-распад (n \rightarrow p + $e\bar{}$ + $\bar{\nu}$)



Позитронный бета-распад (р → n + e⁺+ v)



порядкового номера исходного ядра.

<u>у – излучение</u> не сопровождается

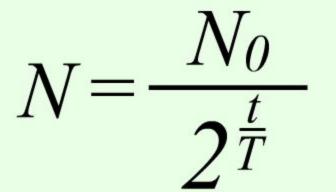
изменением заряда; масса же ядра меняется

ничтожно мало.

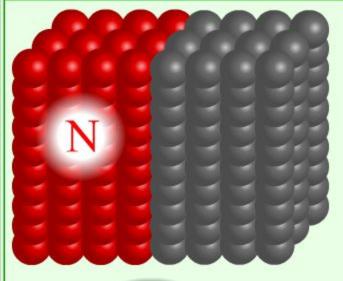


Закон радиоактивного распада









N - количество нераспавшихся ядер вещества

 N_{θ} - начальное количество нераспавшихся ядер вещества

t - время, в течении которого наблюдают радиоактивный распад [с]



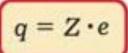
T - период полураспада вещества [с]

Нуклонная модель ядра

Нуклонная модель ядра

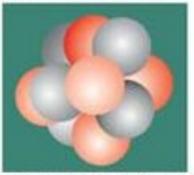
Заряд и размеры атомного ядра

Заряд атомного ядра





р-протон



Состав атомного ядра

Радиус атомного ядра

$$R=1,3 \cdot 10^{-15} \cdot \sqrt[3]{A}$$
 m.



п-нейтрон



Z-число протонов в ядре, зарядовое число N-число нейтронов в ядре A=Z+N-число нуклонов в ядре, массовое число



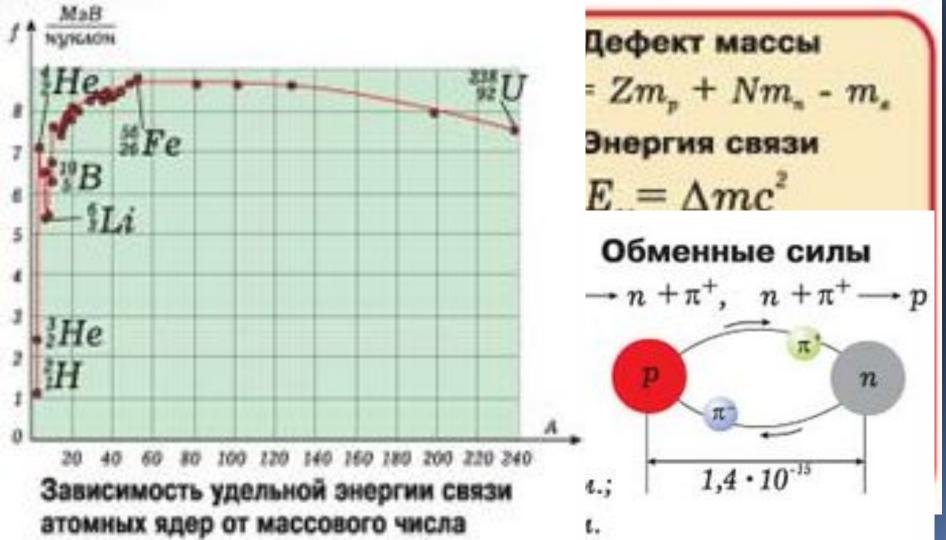
Ядерное взаимодействие нуклонов



Ядерные силы притяжения между любыми двумя нуклонами одинаковы



Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы

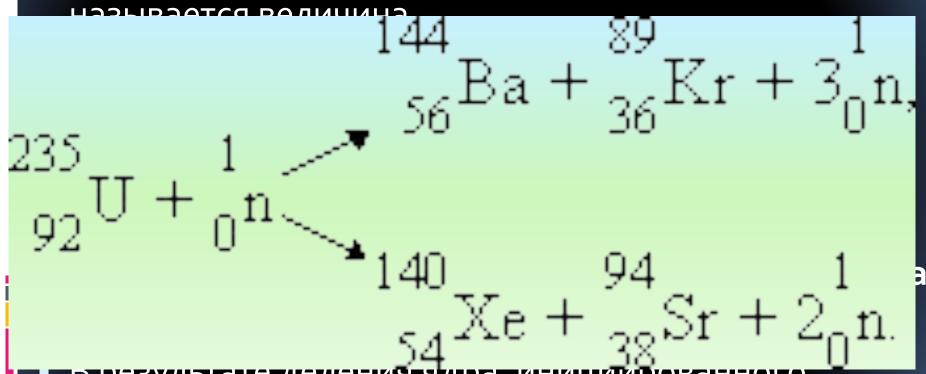


Ядерные реакции.

- Ядерная реакция это процесс взаимодействия атомного ядра с другим ядром или элементарной частицей, сопровождающийся изменением состава и структуры ядра и выделением вторичных частиц или у-квантов.
- Первая ядерная реакция была осуществлена
 Э. Резерфордом в 1919 году в опытах по обнаружению протонов в продуктах распада ядер

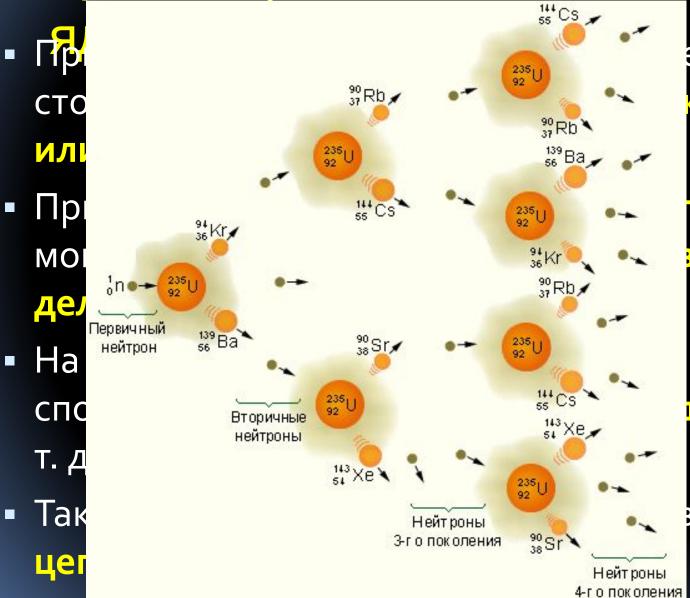
Цепная реакция деления

• ЭПЕРРическим выходом ядерной реакции



• в результате деления ядра, иницийрованного нейтроном, возникают новые нейтроны, способные вызвать реакции деления других ядер

Цепная реакция деления



е вызвано **Кдается 2**

троны вызвать их

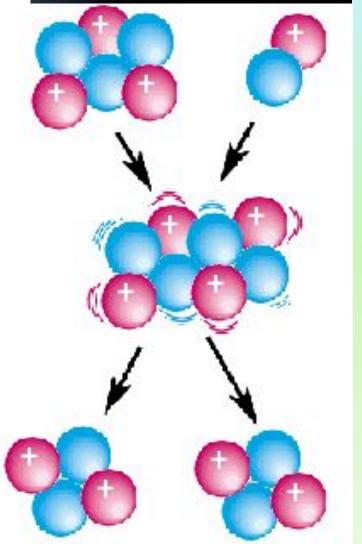
нейтронов, цер урана и

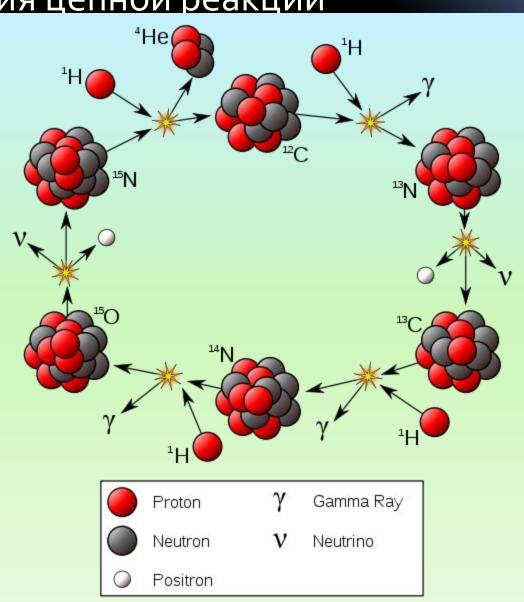
вается

Цепная реакция деления

Для 6фуществления цепной реакции

необходимо, чт





 Устройство, в котором поддерживается управляемая реакция деления ядер, называется ядерным (или атомным) реактором.

