

Физика

Бардин Станислав Сергеевич



Новый материал

- Тема: Экспериментальные методы исследования частиц.
- Цель: Познакомиться с экспериментальными методами исследования частиц.

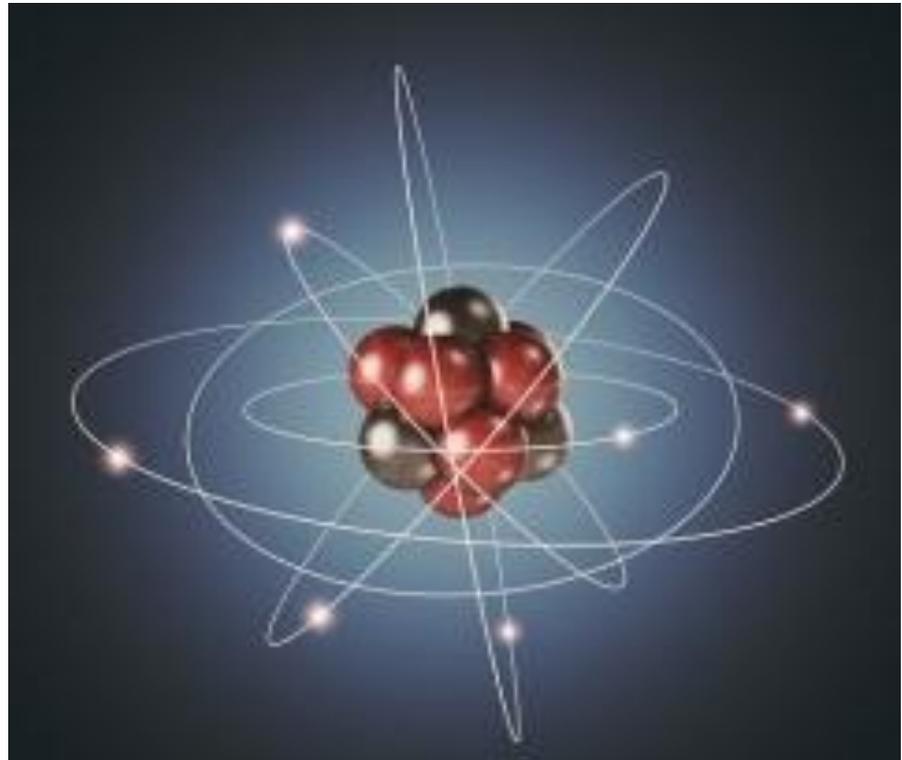


Новый материал

- ▣ *Сцинтилляционный счетчик*
 - ▣ *Газоразрядный счетчик Гейгера*
 - ▣ *Камера Вильсона*
 - ▣ *Пузырьковая камера*
 - ▣ *Метод толстослойных фотоэмульсий*
- 

Новый материал

- Тема: Строение атомного ядра. Открытие протона и нейтрона.
- Цель: Познакомиться со строением атомного ядра.



Новый материал

- ▣ В 1911 г. в результате исследований, проведенных Резерфордом по рассеянию α -частиц при прохождении через вещество, был открыт **протон** (ядро атома водорода), который обладает положительным электрическим зарядом, равным модулю заряда электрона.

Новый материал

- ▣ Английский физик Г. Мозли в 1913 г. предсказал, что заряд ядра атома $q_{\text{я}} = Ze$, где e - элементарный электрический заряд; Z - порядковый номер элемента в таблице Менделеева, определяет число электронов в атоме. Химические свойства зависят только от зарядового числа.

Новый материал

- В 1932 г. английский физик Дж. Чэдвик выдвинул гипотезу: бериллиевые лучи состоят из нейтральных частиц, масса которых близка к массе протона. Их назвали **нейтронами**.
- Число протонов в ядре Z , число нейтронов N , массовое число — это суммарное число нуклонов в ядре - A :

$$A = Z + N, \quad Z_p = Z_e.$$

$$1 \text{ а.е.м.} = \frac{1}{12} \cdot \frac{0,012 \text{ кг}}{6,022 \cdot 10^{23}} = 1,66058 \cdot 10^{-27} \text{ кг} .$$

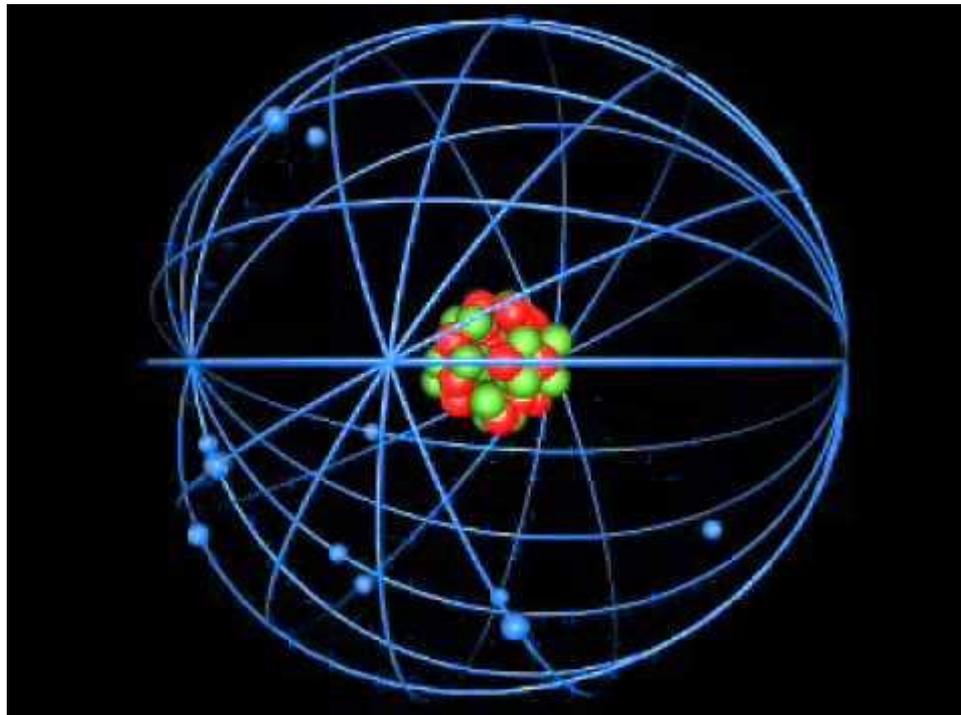
Новый материал

▣ **Изотопы**

- ▣ В 1911 г. Ф. Содди предложил, что ядра с одинаковым числом протонов, но различным числом нейтронов являются ядрами одного и того же химического элемента. Такие ядра он назвал изотопами. Изотоп имеют одинаковые химические свойства, что обусловлено одинаковым электрическим зарядом ядра, но разные физические свойства, обусловленные массой. Блестящее подтверждение - физический прибор масс-спектрометр.

Новый материал

- Тема: Правило смещения
- Цель: Сформулировать правило смещения.

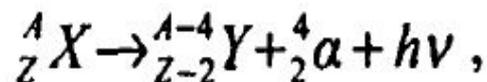


Новый материал

Альфа-распад

Превращение атомных ядер, сопровождаемое испусканием α -частиц, называется альфа-распадом.

Наиболее устойчивым из всех образований внутри ядра является образование двух протонов 1_1p и двух нейтронов 1_0n . Если при распределении энергии между частицами ядра это образование будет обладать энергией большей, чем энергия связи, то оно покинет ядро в виде α -частицы. Если A_ZX – материнское ядро, то превращение этого ядра при α -распаде происходит по следующей схеме:



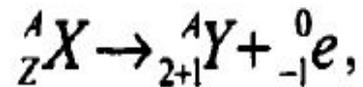
где ${}^{A-4}_{Z-2}Y$ – символ дочернего ядра, ${}^4_2\alpha$ – ядро атома гелия 4_2He ; $h\nu$ – квант энергии, испускаемой ядром.

Например, ${}^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^4_2He$ – т.е. происходит перемещение химического элемента на две клетки влево.

Новый материал

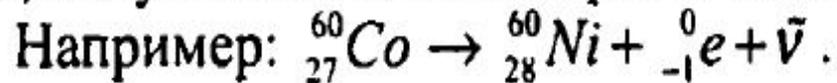
Бета-распад

Радиоактивные ядра могут выбрасывать поток электронов, которые рождаются согласно гипотезе Ферми, в результате превращения нейтронов в протоны в соответствии с правилом смещения:



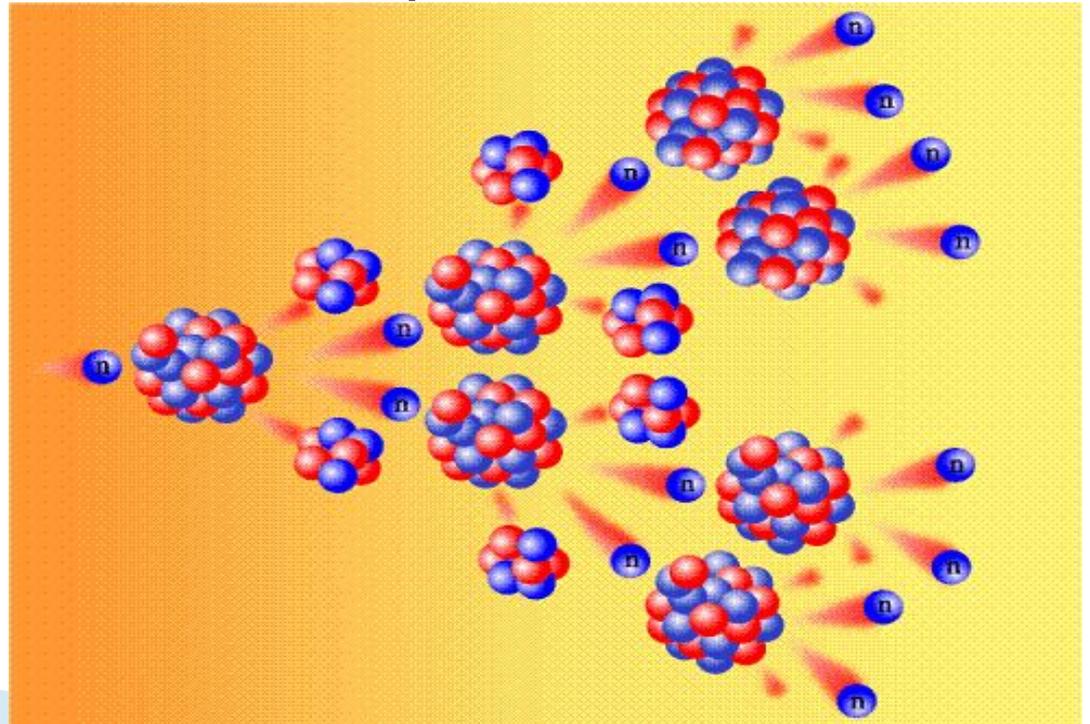
т.е. массовое число ядра не изменяется.

Таким образом, при бета-распаде химический элемент перемещается на одну клетку вправо в периодической системе Менделеева и, кроме электронов, испускается элементарная частица – антинейтрино $\bar{\nu}$.



Новый материал

- Тема: Ядерные силы, ядерные реакции. Энергия связи. Дефект масс
- Цель: Познакомиться с понятием ядерной реакции, дефекта масс, энергии связи.



Новый материал

- ▣ Силы притяжения, связывающие протоны и нейтроны в ядре, называются *ядерными силами*.
- ▣ *Свойства ядерных сил:*
 - являются только силами притяжения;
 - во много раз больше кулоновских сил;
 - не зависят от наличия заряда;
 - короткодействующие: заметны на $r = 2,2 \cdot 10^{-15}$ м;
 - взаимодействуют с ограниченным числом нуклонов;
 - не являются центральными.

Новый материал

- Важную роль во всей ядерной физике играет понятие энергии связи ядра. Энергия связи позволяет объяснить устойчивость ядер, выяснить, какие процессы ведут к выделению ядерной энергии.
- Под энергией связи ядра понимают ту энергию, которая необходима для полного расщепления ядра на отдельные частицы.
- На основании закона сохранения энергии можно также утверждать, что энергия связи равна той энергии, которая выделяется при образовании ядра из отдельных частиц.
- Энергия связи атомных ядер очень велика. Например: образование 4 г гелия сопровождается выделением такой же энергии, что и сгорание 1,5-2 вагонов каменного угля.

Новый материал

Наиболее простой путь нахождения этой энергии основан на применении закона о взаимосвязи массы и энергии:

$$E = mc^2.$$

Масса покоя ядра $M_{\text{я}}$ всегда меньше суммы масс покоя слагающих его протонов и нейтронов:

$$M_{\text{я}} < Zm_{\text{p}} + Nm_{\text{N}}$$

Т.е. существует *дефект масс*:

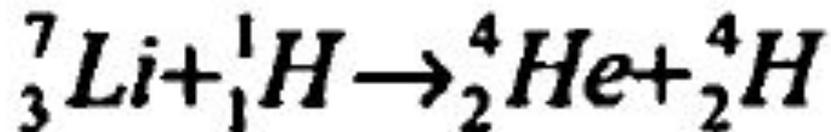
$$\Delta m = Zm_{\text{p}} + Nm_{\text{N}} - M_{\text{я}}.$$

Энергия связи ядра:

$$\Delta E_{\text{св}} = \Delta mc^2 = (Zm_{\text{p}} + Nm_{\text{N}} - M_{\text{я}}) c^2.$$

Новый материал

- ▣ Ядерными реакциями называют изменения атомных ядер при взаимодействии их с элементарными частицами или друг с другом. Первая ядерная реакция на быстрых протонах была осуществлена в 1932 г. Удалось расщепить литий на две α -частицы:



Домашнее задание

- ▣ Параграфы соответствуют названиям тем.
- ▣ §58-65.