

Повторение

Выполните задания

Вставьте пропущенные слова и запишите полученные предложения

- 1. Радиоактивность** – это _____ нестабильных ядер _____ в другие ядра, при этом процесс превращения сопровождается _____ различных частиц.
- 2. Естественная радиоактивность** – _____ распад нестабильных ядер.
- 3. Виды радиоактивного излучения:** _____, _____, _____.
- 4. Альфа – лучи** это _____ частиц, масса и заряд которых совпадает с массой и зарядом ядра атома _____.
- 5. Камера Вильсона** – устройство, в котором пролетевшая _____ оставляет след - _____. По следу определяют: _____, _____, _____, _____ частицы
- 6. Изотопы** – разновидности атомов (и ядер) какого-либо химического элемента, которые имеют одинаковый _____ (порядковый) номер, но при этом разные _____.

Развернуто, письменно ответьте на вопросы.

- 1. Назовите химические элементы, находящиеся под № 81, 99 в таблице Менделеева?**
- 2. Являются ли они радиоактивными, почему?**
- 3. Определите их зарядовые и массовые числа? Число протонов в ядре? Число нейтронов в ядре? Число нуклонов? Число электронов?**
- 3. В какой химический элемент они превратятся после α - распада?**
- 4. В какой химический элемент они превратятся после β - распада?**
- 5. Какими свойствами они обладают? (найти в доп.источниках)**

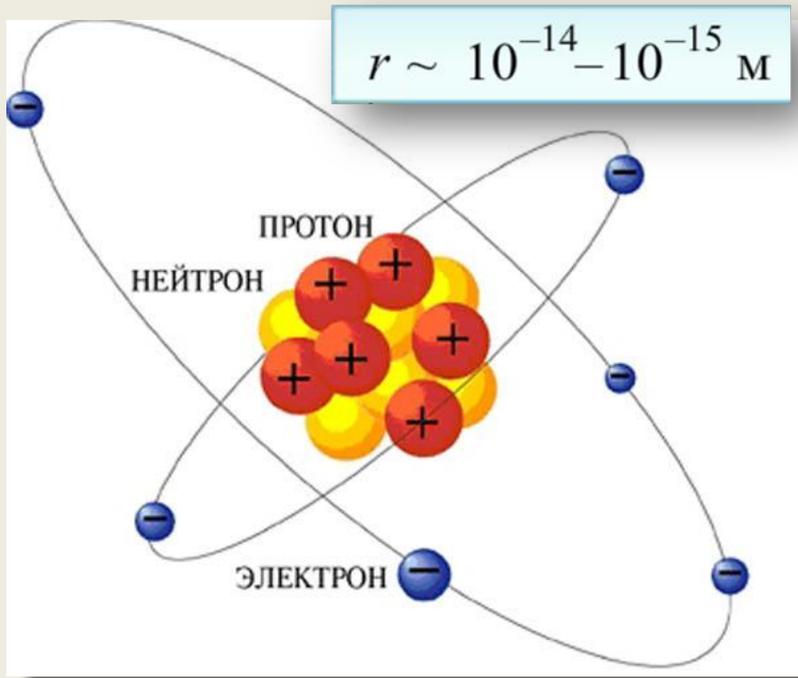
Энергия связи.

Дефект масс

9 класс

**Выполните конспект
презентации в
тетрадь**

Энергия связи. Строение Атомного ядра



Согласно этой модели, атомные ядра состоят из элементарных частиц: **положительно заряженных протонов и не имеющих электрического заряда нейтронов.**

Ядерные силы — это силы, удерживающие нуклоны в ядре, представляющие собой большие силы притяжения, действующие только на малых расстояниях (**$10^{-14} - 10^{-15} \text{ м}$**).

В большинстве случаев ядерные силы оказываются неспособны обеспечить их постоянную целостность ядра, и оно рано или поздно распадается.

- 1) ядерные силы являются силами притяжения;
- 2) ядерные силы являются короткодействующими. На существенно меньших расстояниях притяжение нуклонов сменяется их отталкиванием;
- 3) ядерным силам свойственна зарядовая независимость: ядерные силы, действующие между двумя протонами, или двумя нейтронами, или между протоном и нейтроном, одинаковы по величине. Отсюда следует, что ядерные силы имеют неэлектрическую природу;
- 4) ядерные силы не являются центральными, т. е. действующими по линии, соединяющей центры взаимодействующих нуклонов.

Энергия связи

Энергия связи атомных ядер – энергия, которая необходима для полного расщепления ядра на отдельные частицы (нуклоны). Энергия связи равна энергии, которая выделяется при образовании ядра из отдельных частиц.

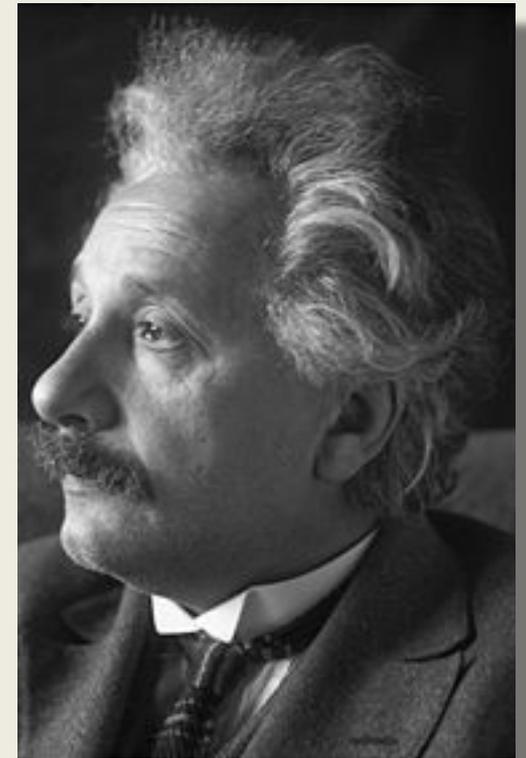
1905 г. Открыт закон взаимосвязи массы и энергии А.Эйнштейном.

Уравнение Эйнштейна между массой и энергией:

$$E = mc^2$$

c - скорость света в вакууме.

m - масса.



Альберт Эйнштейн
(1879 - 1955)

Дефект масс

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

$$M_{\text{я}} < Zm_p + Nm_n$$

$$\Delta M = Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}} \quad \text{- дефект массы}$$

$$\Delta M > 0$$

$M_{\text{я}}$ = масса ядра

m_p = масса протона

m_n = масса нейтрона

Z = число протонов в ядре

N = число нейтронов в ядре

Энергия связи

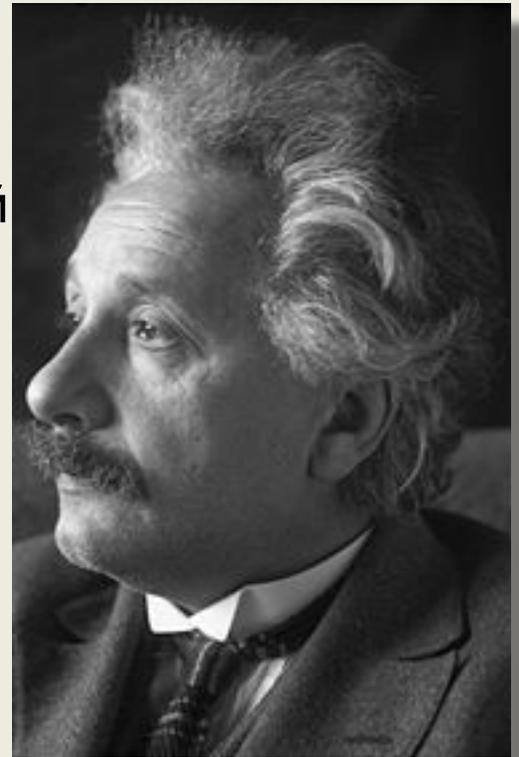
1905 г. Открыт закон взаимосвязи массы и энергии А.Эйнштейном.

Уравнение Эйнштейна между массой и энергией

$$E = \Delta m c^2$$

c - скорость света в вакууме.

Δm - дефект масс.



Альберт Эйнштейн
(1879 - 1955)

Энергия связи

$$\Delta E_{св} = \Delta M c^2 = (Zm_p + Nm_n - M_{я})c^2$$

Уменьшение массы при образовании ядра из частиц. Уменьшается энергия этой системы частиц на значение энергии связи $\Delta E_{св}$:

- ядро образуется из частиц;
- частицы за счет действия ядерных сил на малых расстояниях устремляются с огромным ускорением друг к другу;
- излучаются γ - кванты с энергией $\Delta E_{св}$ и массой $\Delta M = \frac{\Delta E_{св}}{c^2}$

Масса и атомный вес некоторых частиц

Характеристики частиц	Протон (p)	Нейтрон (n)	Электрон (e)
Электрический заряд	$1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл	0	$1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
Масса	$1,6726 \cdot 10^{-27}$ кг	$1,6749 \cdot 10^{-27}$ кг	$9,1 \cdot 10^{-31}$ кг
Масса в m_e	1836	1839	1
Масса в физической шкале а.е.м.	1,0073	1,0087	$5,486 \cdot 10^{-4}$

$$1 \text{ а.е.м.} = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

Определите дефект масс и энергию связи $^{12}_6\text{C}$.

$$\Delta E_{\text{св}} = \Delta M c^2 = (Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}})c^2$$

1. $M_{\text{я}} = 12,011$ а.е.м. (по таблице)
2. $m_p = 1,0073$ а.е.м. $Z = 6$
3. $m_n = 1,0087$ а.е.м. $N = 6$
4. $Zm_p + Nm_n = 6 \cdot m_p + 6 \cdot m_n = 6 \cdot (1,0073 \text{ а.е.м.} + 1,0087 \text{ а.е.м.}) = 12,096$ а.е.м.
5. $12,011 \text{ а.е.м.} < 12,096 \text{ а.е.м.}$
6. $\Delta M = Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}} = 12,096 - 12,011 = 0,085$ а.е.м.
7. $\Delta M = 0,085 \text{ а.е.м.} - \text{дефект масс.}$ $1 \text{ а.е.м.} = 1,6 \cdot 10^7 \text{ кг}$
8. $\Delta M = 0,085 \text{ а.е.м.} \cdot 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ кг} = 0,136 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
9. $E = \Delta m c^2$

- 10. $E_{св} = 0.136 \cdot 10^{-27} \cdot 9 \cdot 10^{16} = 1.224 \cdot 10^{-11}$ Дж
- 11. **1 эВ (электронВольт) = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж**

Переведем в эВ:

$$\frac{E_{св}}{1.6 \cdot 10^{-19}} = \frac{1.224 \cdot 10^{-11}}{1.6 \cdot 10^{-19}} = 0,765 \cdot 10^8 \text{ эВ} = 76.5 \text{ МэВ}$$

12. Ответ: 76.5 МэВ