



СТРОЕНИЕ АТОМНОГО ЯДРА

ПОДГОТОВИЛА ПРЕПОДАВАТЕЛЬ ПЕВОУРАЛЬСКОГО
ПОЛИТЕХНИКУМА КУЗНЕЦОВА А.В. ПО МАТЕРИАЛАМ

<https://yandex.ru/images>

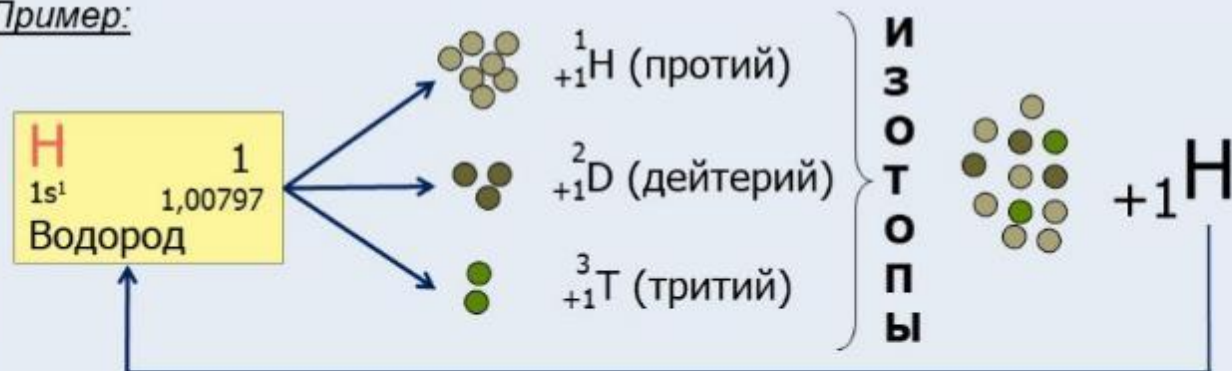
ИЗОТОПЫ -

ЭТО ЭЛЕМЕНТЫ С ОДИНАКОВЫМИ ХИМИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ, НО С РАЗЛИЧНЫМИ РАДИОАКТИВНЫМИ СВОЙСТВАМИ



ФРЕДЕРИК
СОДДИ
(1877 – 1956)

Пример:



ОТКРЫТИЕ ПРОТОНА

В 1919 г. Резерфорд поставил опыт по исследованию взаимодействия альфа-частиц с ядрами атомов азота, в результате был открыт

протон

ядро атома водорода

p^+ или ${}_1^1p$ (${}_1^1H$)

$m_p = 1$ а.е.м., $q_p = +1e$



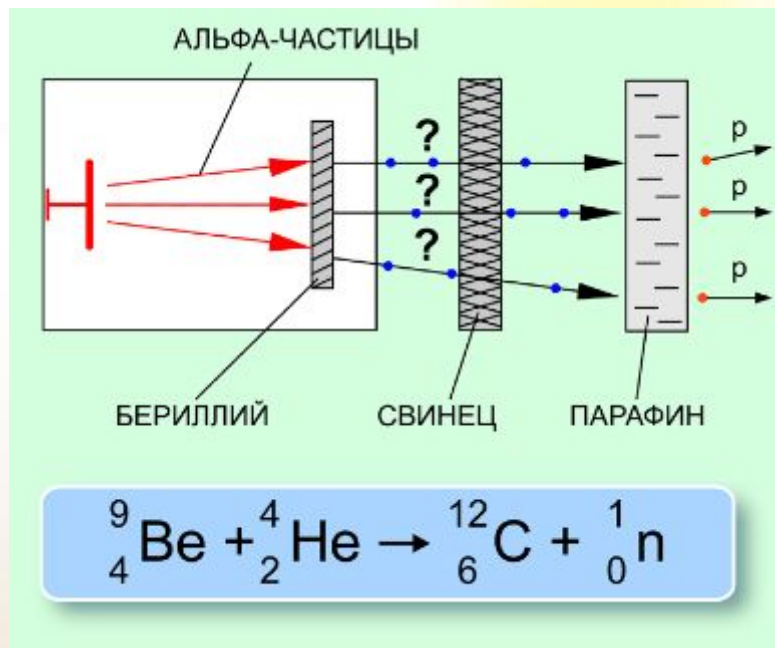
ОТРЫТИЕ НЕЙТРОНА

В 1932 г. Дж. Чедвик , исследуя бериллиевое излучение, открыл

нейтрон

n^0 или ${}_0^1n$

$m_n = 1 \text{ а.е.м.}, q_n = 0$



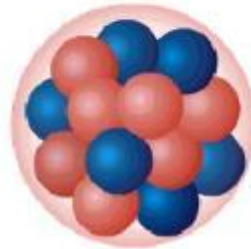
ДЖЕИМС
ЧЕДВИК
(1891 – 1974)

ПРОТОННО-НЕЙТРОННАЯ МОДЕЛЬ ЯДРА

- Вскоре после открытия нейтрона в 1932 г. русский физик *Дмитрий Дмитриевич Иваненко* и немецкий физик *Вернер Гейзенберг* предложили протонно-нейтронную модель ядра, согласно которой ядро любого химического элемента состоит из протонов и



Д.Д. Иваненко
1904—1994 гг.



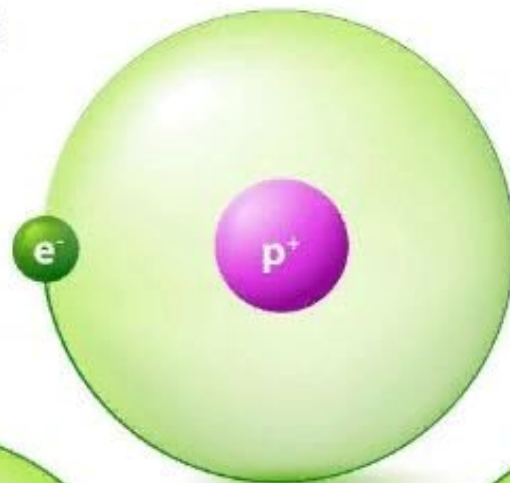
Протоны и нейтроны получили
общее название — **нуклоны.**



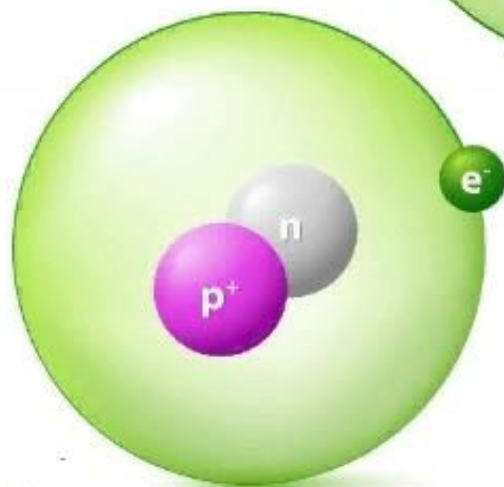
В. Гейзенберг
1901—1976

ИЗОТОПЫ ВОДОРОДА

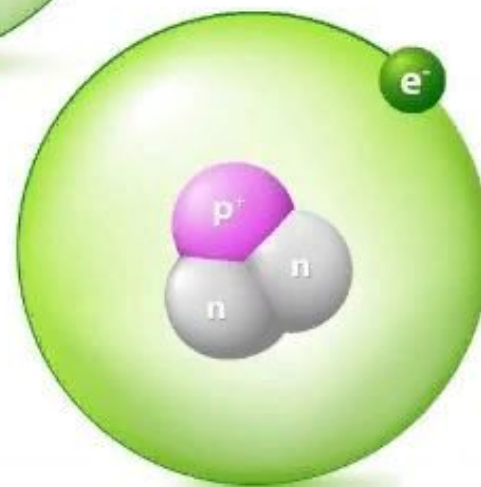
Протий



Дейтерий



Тритий



ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ

- силы взаимодействия между нуклонами (протонами и нейтронами) в атомном ядре

Свойства

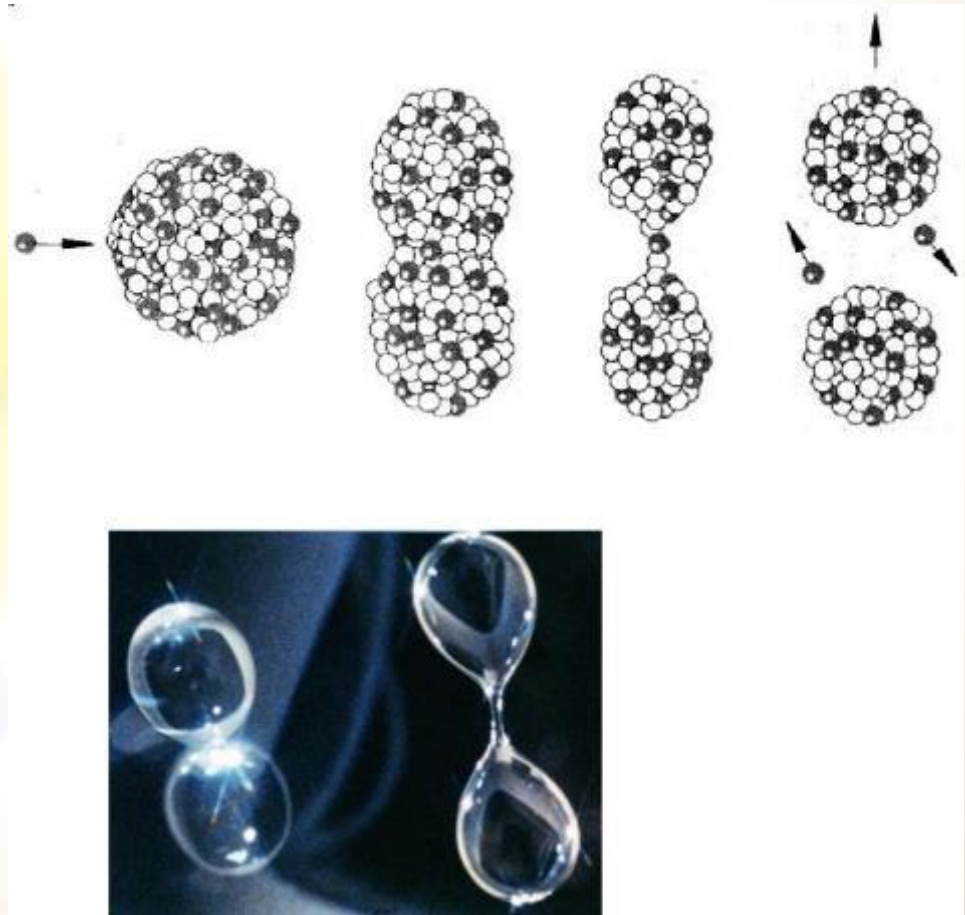
- ✓ Являются только силами притяжения
- ✓ Короткодействующие (10^{-15} , м)
- ✓ Во много раз больше кулоновских сил (\approx в 100 раз)
- ✓ Не зависят от наличия заряда
- ✓ Взаимодействие с ограниченным числом нуклонов (насыщение)



КАПЕЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ЯДРА

В этой модели ядро рассматривается как сферическая капля несжимаемой заряженной ядерной жидкости радиуса $R = r_0 A^{1/3}$. С ее помощью удалось объяснить многие свойства ядра

1. Малый радиус действия ядерных и сил взаимодействия между молекулами в капле жидкости
2. Свойство насыщения ядерных сил и сил взаимодействия между молекулами в капле жидкости
3. Постоянная плотность вещества
4. Существование определенной подвижности частиц – молекул в капле и нуклонов в ядре
5. Энергии притяжения нуклонов в ядре соответствует энергия межмолекулярного притяжения в капле жидкости
6. Молекулы жидкости, находящиеся на ее поверхности, испытывают одностороннее притяжение внутрь жидкости, характеризующее коэффициентом поверхностного натяжения жидкости. Нуклоны, находящиеся на «поверхности» ядра, испытывают одностороннее притяжение внутрь ядра.



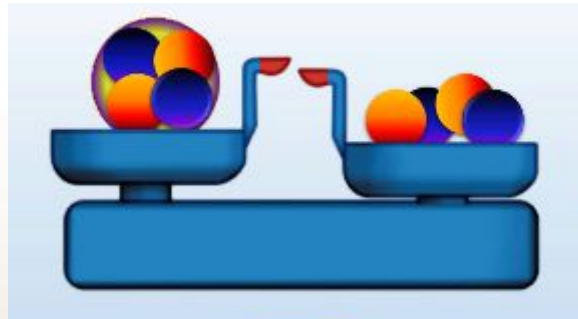
ДЕФЕКТ МАССЫ

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

$$M_{\text{я}} < Zm_p + Nm_n$$

Дефект массы:

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



ЭНЕРГИЯ СВЯЗИ

Энергия связи ядра – минимальная энергия, которую нужно затратить для разделения атомного ядра на составляющие его нуклоны.

$$E_{\text{св}} = \Delta mc^2$$

УДЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ СВЯЗИ

- это энергия связи, приходящаяся на один нуклон.
- Если не считать самых легких ядер, удельная энергия связи примерно постоянна и равна 8 МэВ/нуклон.

$$E_{уд} = \frac{E_{св}}{A}$$

