

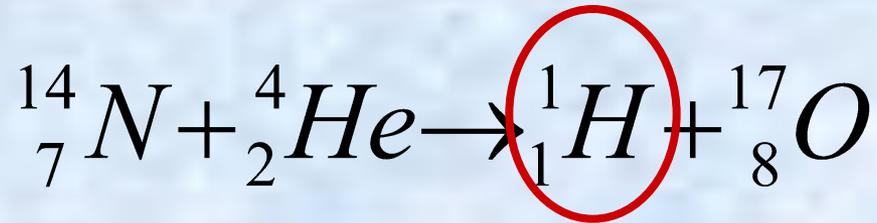
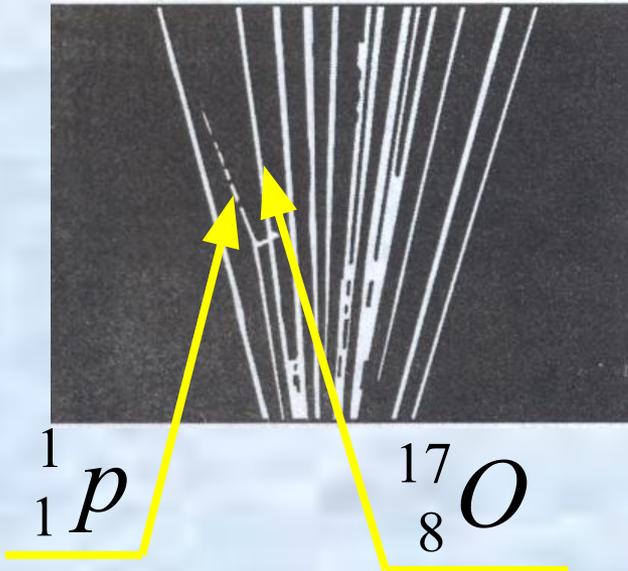
Открытие протона и нейтрона. Строение ядра.

§ 55

Открытие протона

(1919 г. Резерфорд)

«Протон» (греч.) – protos - первый



Обозначение протона:



Протон – ядро атома водорода

$$m_p = 1836m_e = 1a.e.m.$$

$$m_e = 0,00055a.e.m. \approx 0$$

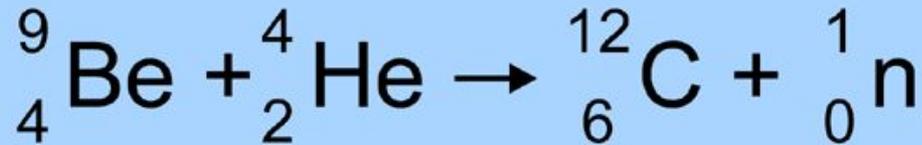
$$|q_p| = |e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

Открытие нейтрона.

В **1932 г.** – Д. Чедвиг (1891-1974) – открыл нейтрон.



Частицы обладали большой проникающей способностью и не ионизировали газ, т.е. электрически нейтральны – **нейтроны**.



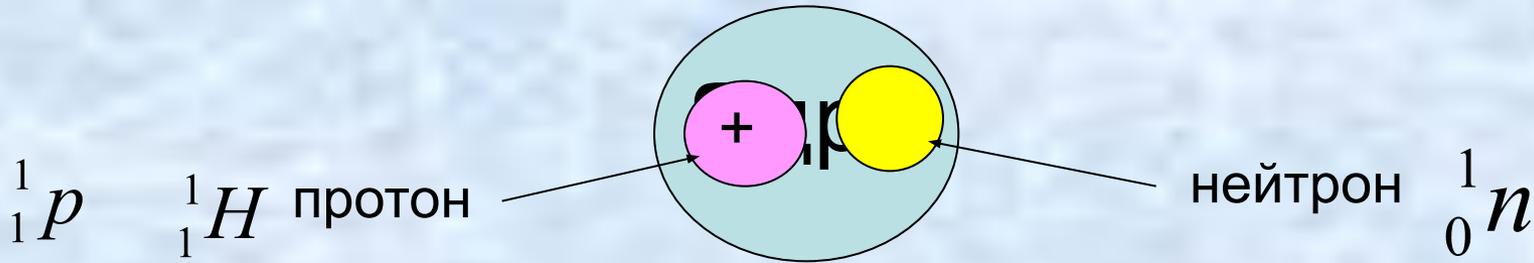
Обозначение нейтрона: ${}^1_0\text{n}$

$$m_n = 1838m_e = 1a.e.m.$$

$$q_n = 0$$



В **1932 г.** Д.Д. Иваненко (рус.) и В. Гейзенберг (нем.) – предложили протонно-нейтронную модель ядра.



Z – число протонов в ядре
 N – число нейтронов в ядре $\Rightarrow A = Z + N$ – массовое число

$m_p \approx m_N \approx 1 \text{ a.e.m.}$
 $m_e \ll m_{\text{ядра}}$ $\Rightarrow A = M$ (округляют до целого числа)

Сколько протонов и нейтронов содержится в ядре изотопов урана?



$$N = A - Z = 235 - 92 = 143$$



$$N = A - Z = 238 - 92 = 146$$

Ядерные силы

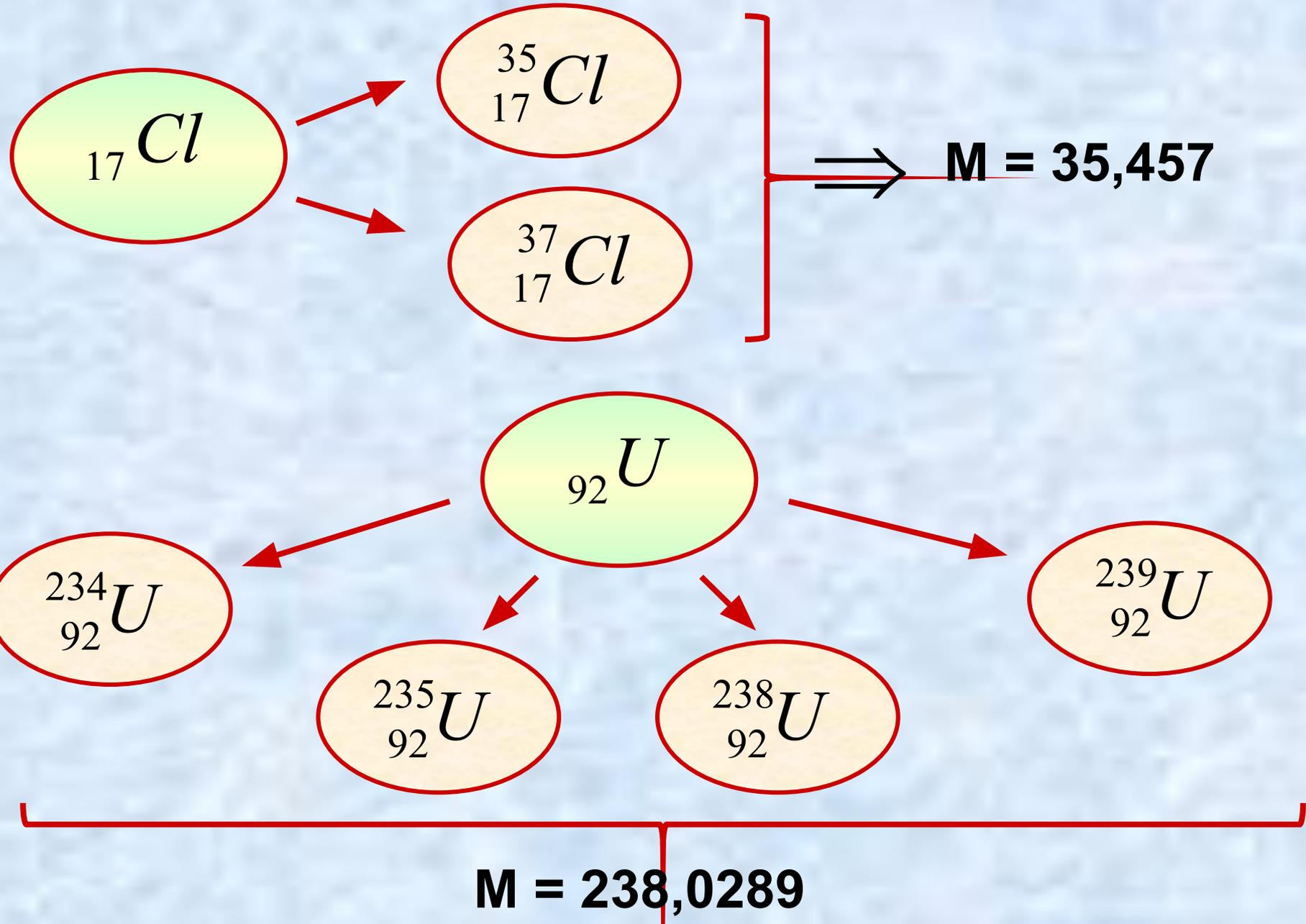
Силы притяжения, связывающие протоны и нейтроны в атомном ядре, называются **ядерными силами**.

Свойства:

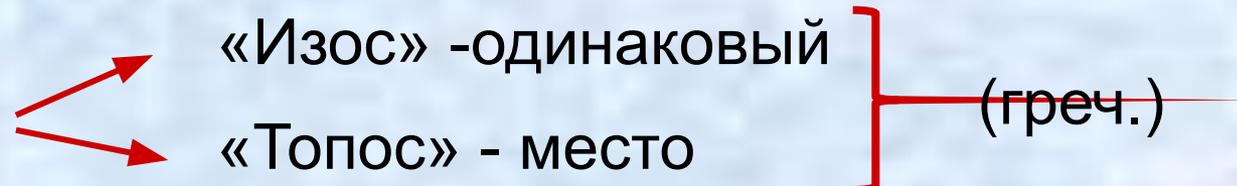
1. Являются силами притяжения.
2. Короткодействующий характер (на расстоянии 10^{-15} м – велики)
3. С увеличением расстояния очень быстро убывают.
(на расстоянии $1,4 \cdot 10^{-15} \text{ м}$ их действием можно пренебречь)
4. Обладают свойствами зарядовой независимости.



С **1906** г. ИЗВЕСТНО



Изотопами называются разновидности данного химического элемента, различающиеся по массе их ядер.

Изотоп 

1). Из-за разного числа нейтронов ядра атомов различных изотопов одного и того же элемента обладают разными массами и могут отличаться по физическим свойствам (радиоактивность)

2). Из-за одинакового заряда ядра атомы разных изотопов одного химического элемента имеют одинаковое строение электронных оболочек, т.е. обладают одинаковыми химическими свойствами.

У всех химических элементов есть изотопы!

протий



Модель атома водорода



дейтерий



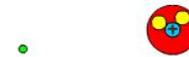
Модель атома дейтерия



тритий



Модель атома трития



99,985%

0,015%

$10^{-15} - 10^{-16}\%$

Природный изотопный состав H

Вывод:

- 1). У всех химических элементов есть изотопы.
- 2). У изотопов одного элемента химические свойства одинаковы.
- 3). Различны физические свойства, масса.
- 4). Занимают одно место в таблице Менделеева.

Задача №1

Сколько нуклонов содержат ядра:



Задача №2

Определите нуклоновый состав ядер:



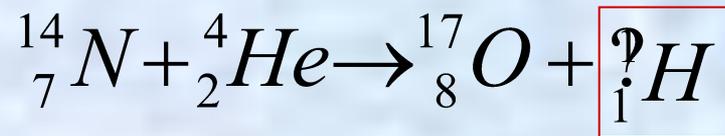
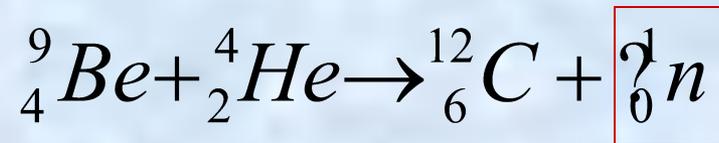
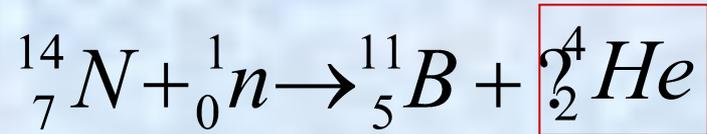
Задача №3

Назовите химический элемент, в атомном ядре которого содержатся нуклоны:



Задача №4

Какие частицы возникают в результате ядерных реакций?



Задача №5

Дописать реакции:

