

Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл зарядового и массового чисел.

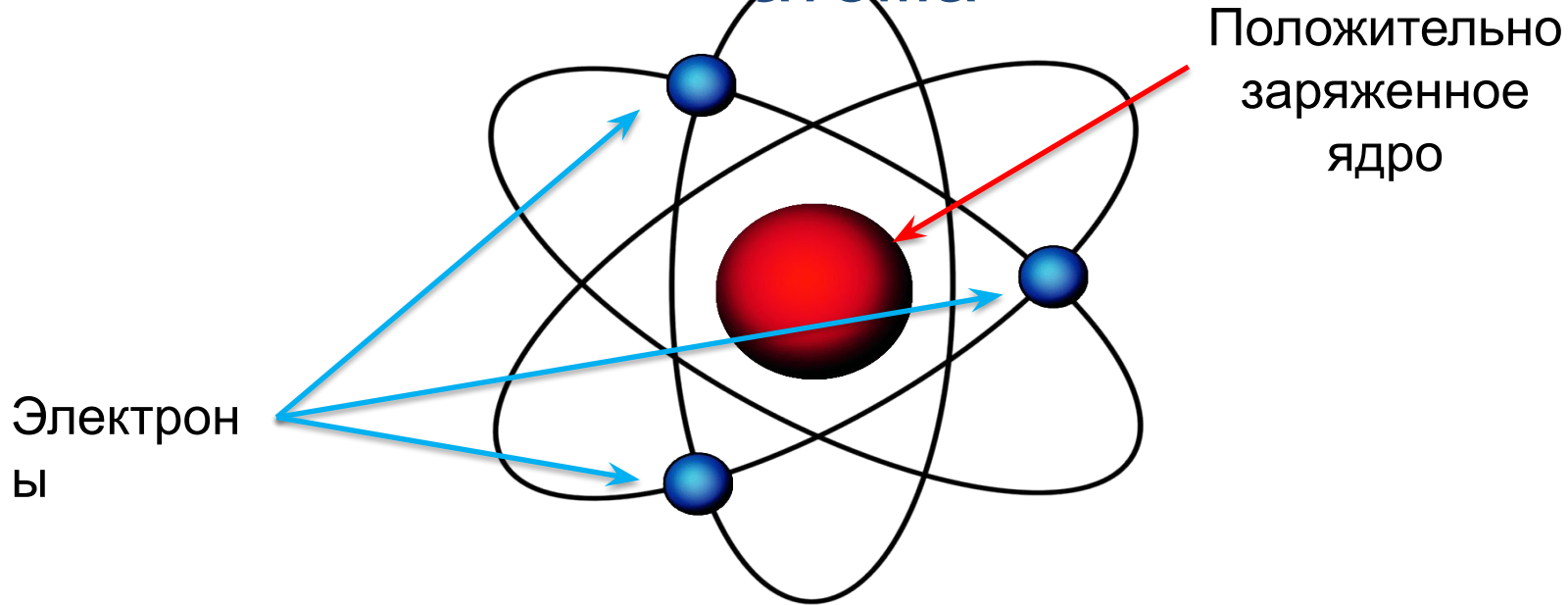
Изречения

Учитесь у вчера, живите сегодня,
надейтесь на завтра. Главное —
не прекращать задавать
вопросы... Никогда не теряйте
священной любознательности.

Альберт Эйнштейн

Ядерная (планетарная) модель

атома

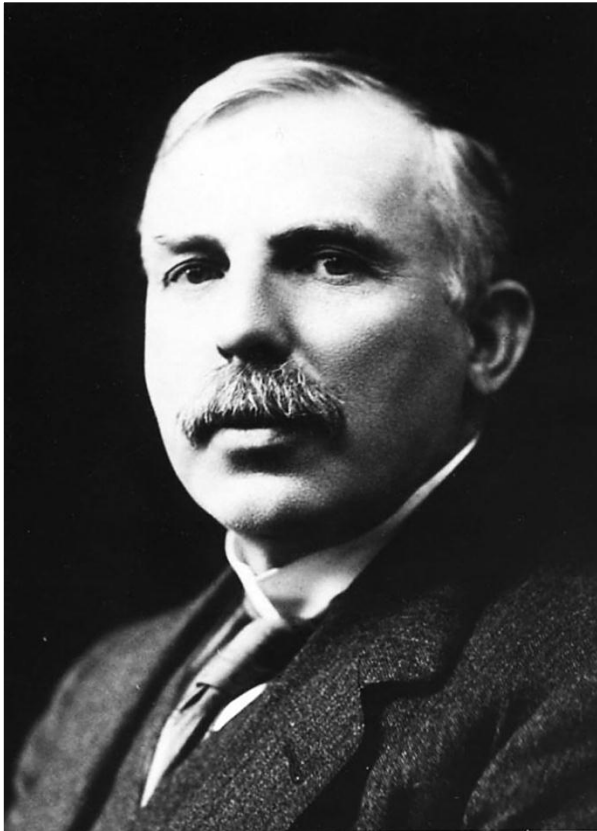
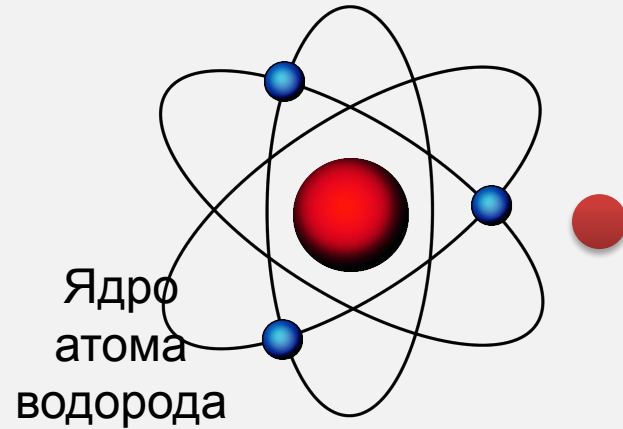


Заряд ядра равен модулю суммарного заряда электронов.

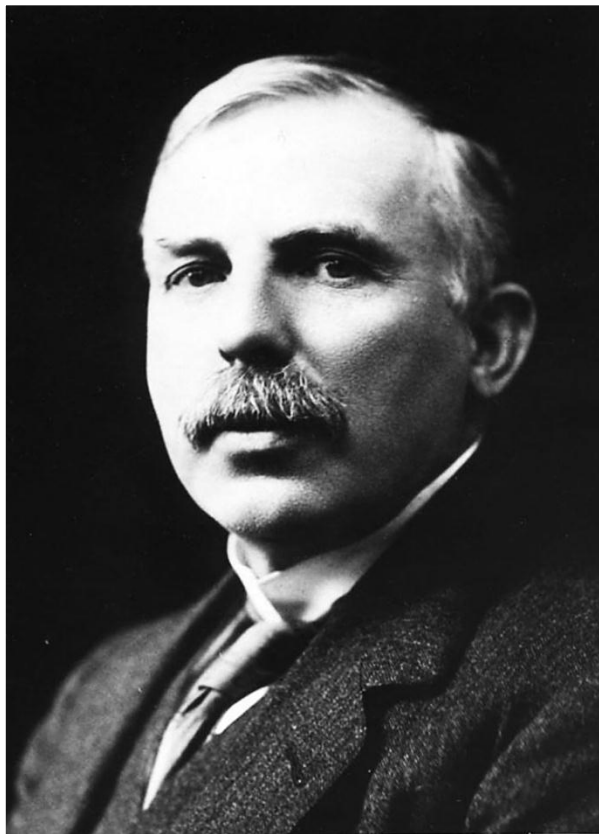
1913 год

Гипотез

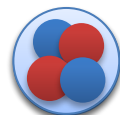
одной из частиц, входящих в состав атомных ядер всех химических элементов, является ядро атома водорода.



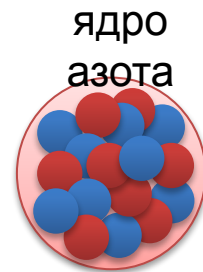
Эрнест Резерфорд
30. 08. 1871 — 19. 10. 1937



Эрнест Резерфорд
30.08.1871 — 19.10.1937

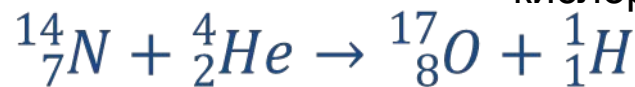


α-
частица



ядро
азота

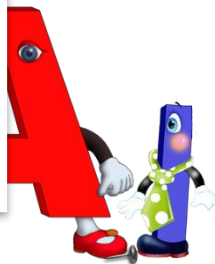
прото
H



ядро
кислорода

${}^1_1\text{H}$ — протон (ядро атома
водорода).

$$m_{\text{H}} = 1 \text{ а. е. м.} \quad q_{\text{H}} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл.}$$

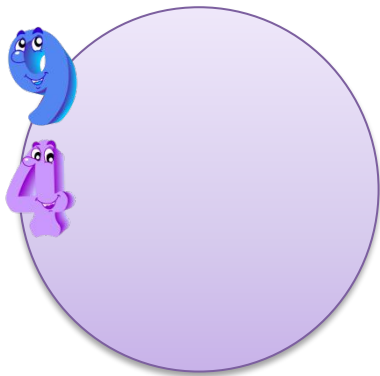




И все таки мы не дали
полного ответа на
вопрос: «Из чего состоят
ядра атома?»

Да, коллега. Если считать, что
атомные ядра состоят только
из протонов, то возникает
противоречие.

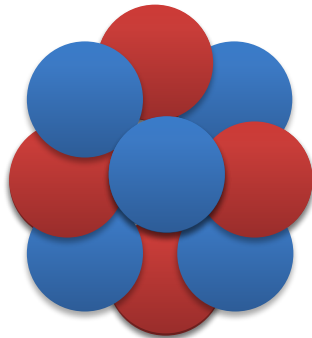




Li Литий	3	Be Бериллий	4	B Бор	5	C Углерод	6
Na Натрий	11	Mg Магний	12	Al Алюминий	13	Si Кремний	14

~~$$m_{Be} = m_p + m_p + m_p + m_p = 4.$$~~

$$m_{Be} = 9.$$



$$q = 0.$$

$$m \approx m_p.$$

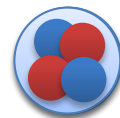
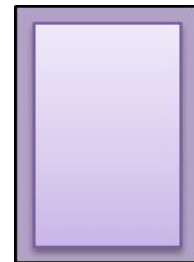
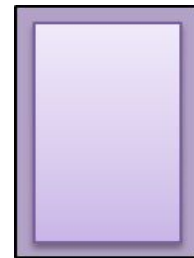
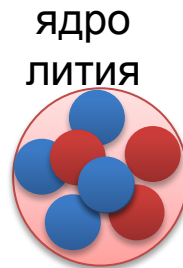


Вальтер Боте

08. 01. 1891 — 08. 02. 1957



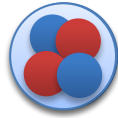
α -
частица



α -
частица

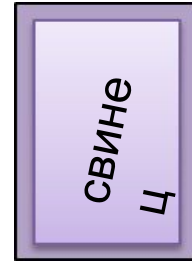
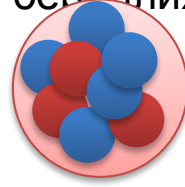


Сэр Джеймс Чедвик
20. 10. 1891 — 24. 07. 1974



α -
частица

ядро
бериллия



$\frac{1}{0}n$ нейтрон ($q = 0$).

$$m_n = 1,674927351 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}$$

$$m_p = 1,672\,621\,777 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}$$



Д. Д. Иваненко

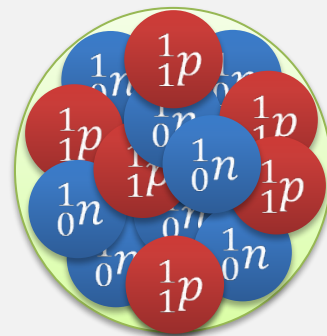
29. 07. 1904 — 30. 11. 1994



В. К. Гейзенберг

05. 12. 1901 — 01. 02. 1976

Протонно-нейтронная модель строения ядра



прото
н



нейтро
н

нукло
н



Массовое число (A) — общее число нуклонов в ядре.

Массовое число численно равно массе ядра, выраженной в атомных единицах массы.

Зарядовое число (Z) — число протонов в ядре.

Зарядовое число численно равно заряду ядра, выраженному в элементарных электрических зарядах.

N — число нейтронов в ядре.

$$N = A - Z$$



Фредерик Содди

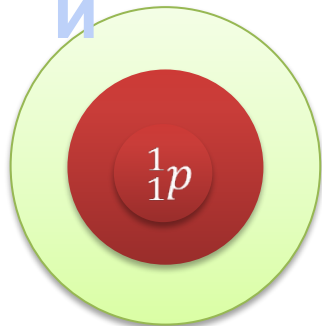
02. 09. 1877 — 22. 09. 1956

Изотопы — это химические элемен-ты, атомы которых обладают одина-ковыми химическими свойствами, но ~~распадаются по-разному.~~ Изотопы одного и того же химичес-кого элемента обладают различной массой, причем массы изотопов лишь незначительно отличаются от целых чисел.



Все эти атомы имеют одинаковое число электронов в электронно-й оболочке, а значит, и одинаковые заря-ды ядер.

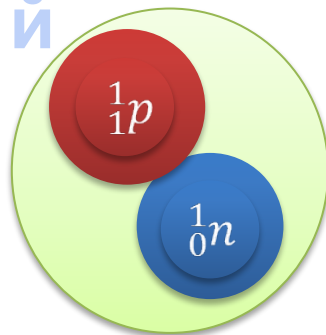
Протий



$$q = +1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$m = 1 \text{ а.е.м.}$$

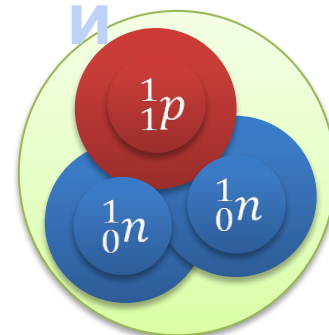
Дейтерий



$$q = +1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$m = 2 \text{ а.е.м.}$$

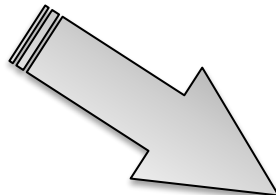
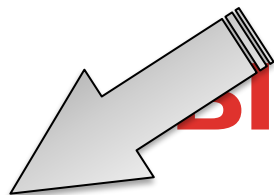
Тритий



$$q = +1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$m = 3 \text{ а.е.м.}$$

Изоотоп



Стабильн

Не

сохраняются

со временем

неизменными сколь
угодно долго

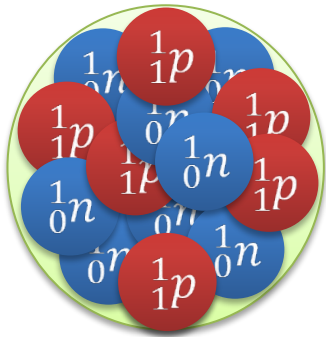
превращают-ся в ядра
других химичес-ких
элементов.



времени



$$m_{\text{Cl}} = \frac{35 \text{ а. е. м.} \cdot 75 + 37 \text{ а. е. м.} \cdot 25}{100} = 35,5 \text{ а. е. м.}$$



прото
н



нейтро
н

нукло
н

Протонно-нейтронная модель строения ядра: все ядра химических элементов состоят из двух видов частиц — протонов и нейтронов.

Протоны и нейтроны называются **нуклонами**.

Общее число нуклонов в ядре называется **массовым числом**.

Массовое число численно равно массе ядра, выраженной в атомных единицах массы и округленной до целых чисел.



Число протонов в ядре называется **зарядовым числом**.

Зарядовое число численно равно заряду ядра, выраженному в элементарных электрических зарядах.

Изотопы — это разновидности атомов какого-либо химического элемента, которые имеют одинаковый атомный номер, но при этом разные массовые числа.