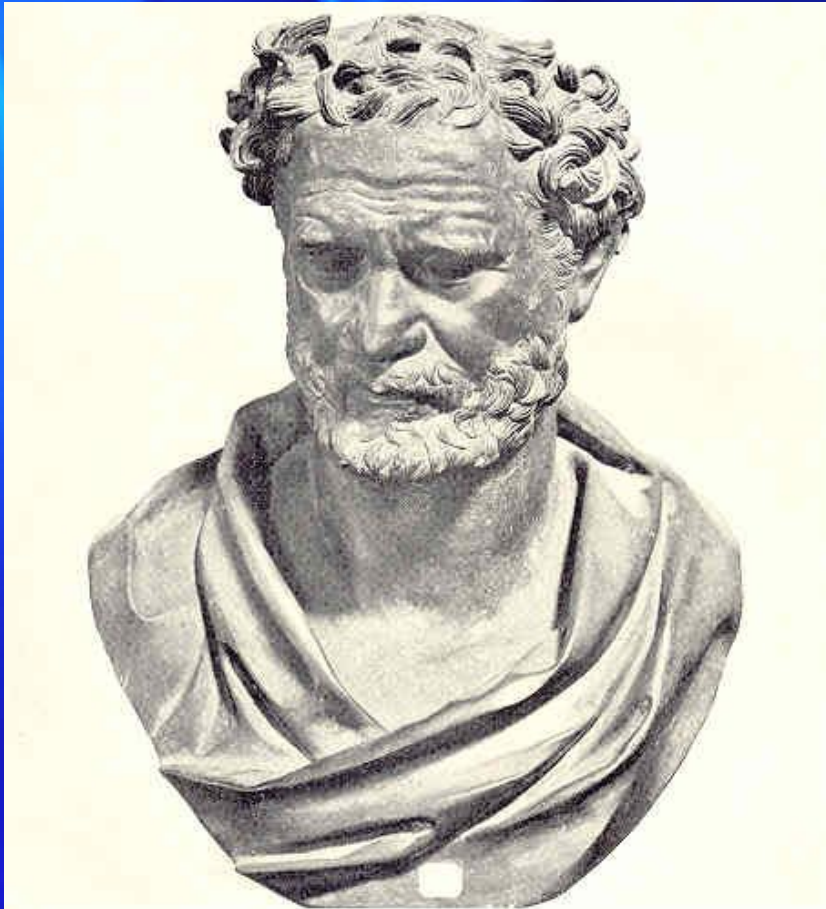


Строение атома

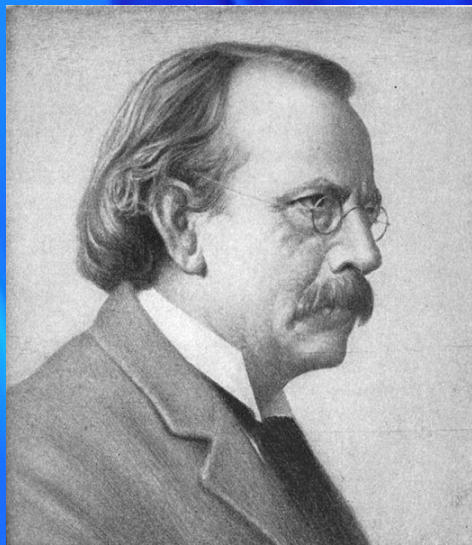


Учитель химии
Гречаная М.В.

Демокрит (460–371 гг. н.э.)



- Древнегреческий ученый, философ-материалист. Ученик Левкиппа. Родился в Абдере (Фракия).
- Сочинения Демокрита по всем отраслям науки того времени создали ему славу крупнейшего представителя древней атомистики. Признавал вечность материи и считал, что она состоит из бесконечного числа мельчайших неделимых частиц — атомов, различное сочетание которых образует бесчисленное множество разнообразных вещей и их свойств. Утверждал, что атомы движутся под влиянием господства необходимости.



Сэр Джозеф Джон Томсон (18 декабря 1856 — 30 августа 1940) — английский физик, открывший электрон, лауреат Нобелевской премии по физике 1906 года.



Электроны

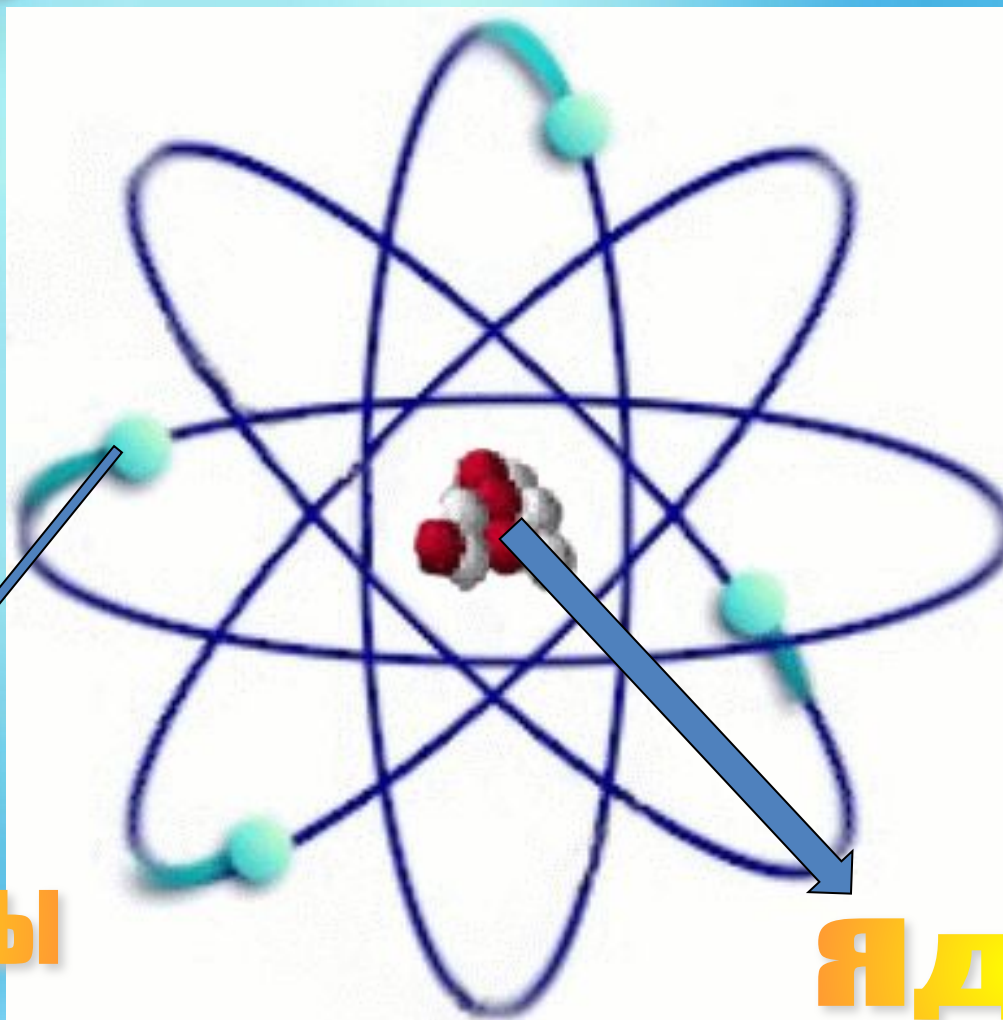
Ядро



Д. ТОМСОН
1895

Модель
“Булка с изюмом”

1911 год

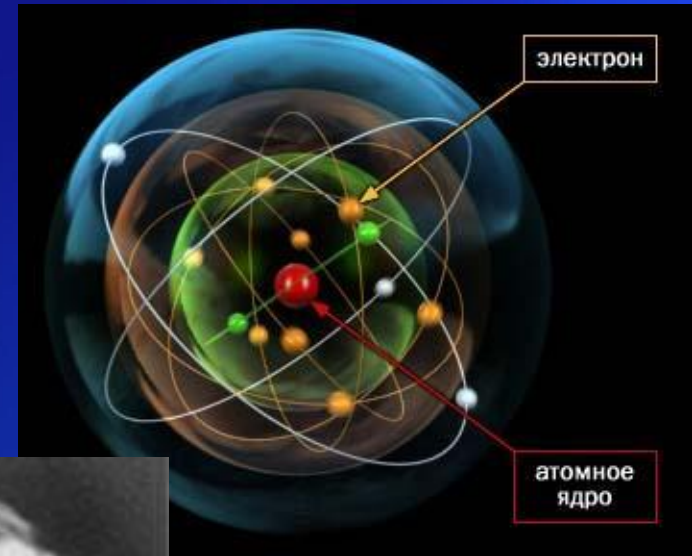
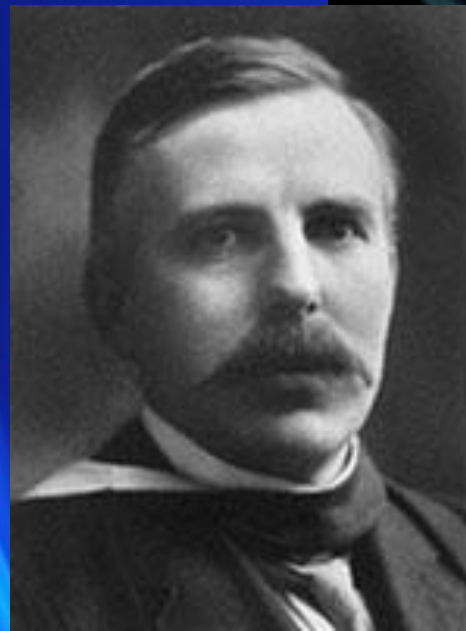


Электроны

Ядро

Резерфорд Эрнст (1871–1937)

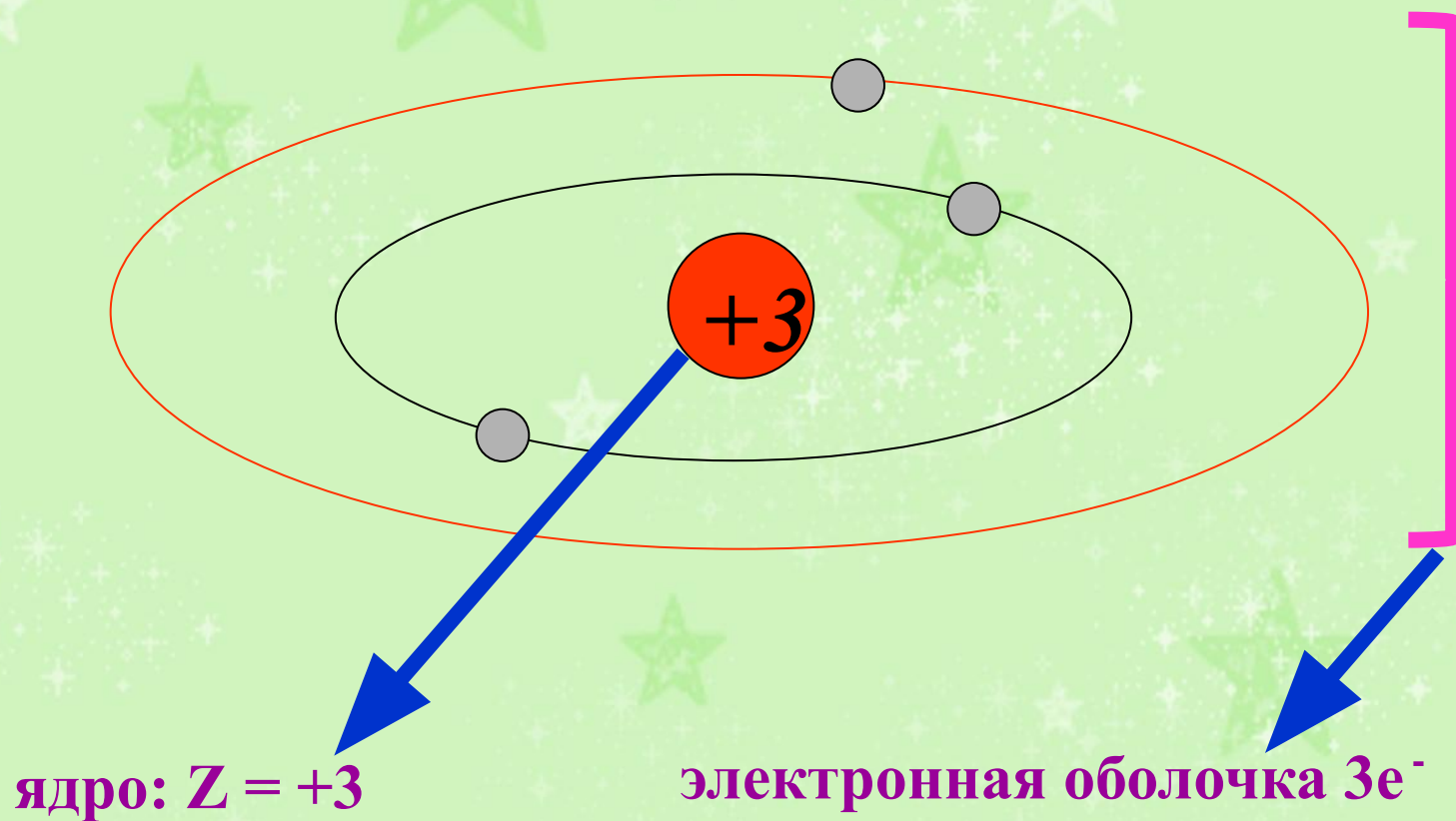
- Английский физик, с 1903 г. член Лондонского королевского общества, его президент в 1925–1930 гг. Родился в Спринг-Броуе (ныне Брайтуотер) в Новой Зеландии. В 1894 г. окончил Кентерберийский колледж Новозеландского университета в Крайстчерче. В 1895–1898 гг. работал в Кавендишской лаборатории Кембриджского университета под руководством физика Дж. Дж. Томсона, 1898–1907 гг. профессор Мак-Гиллского университета в Монреале (Канада), в 1907–1919 гг. Манчестерского университета. С 1919 г. профессор Кембриджского университета и директор Кавендишской лаборатории.
- Один из основателей учения о радиоактивности, ядерной физики и представлений о строении атомов.



Планетарная модель атома лития по Резерфорду:

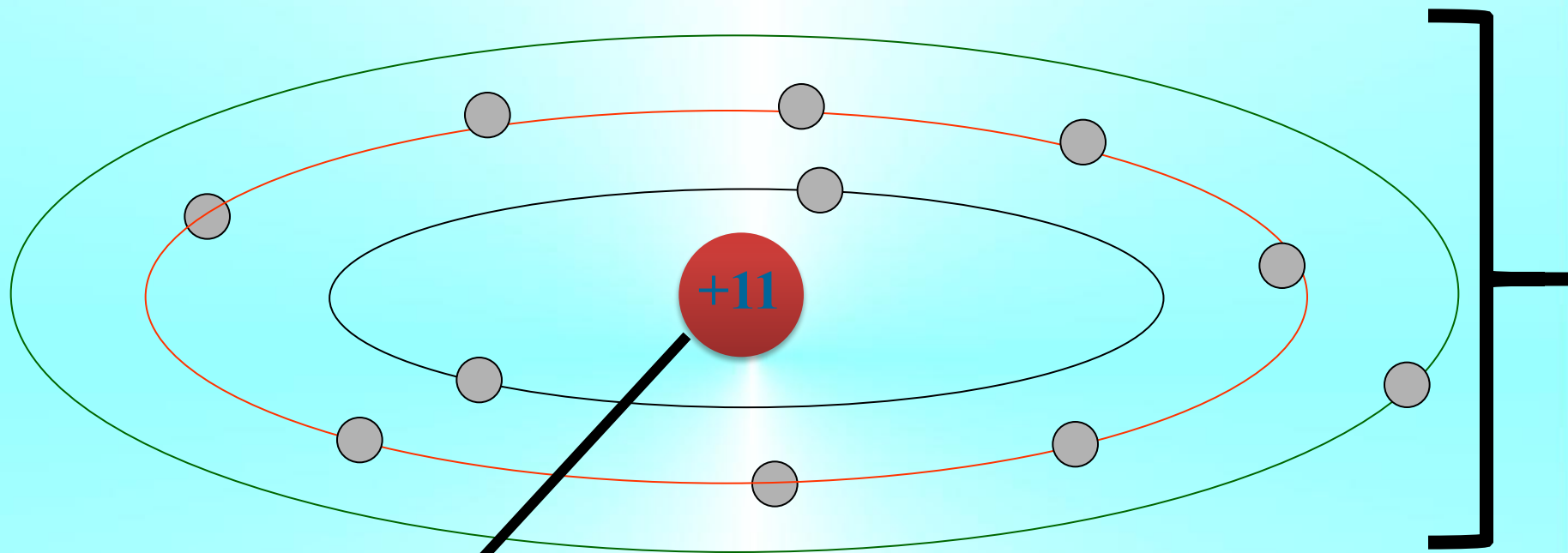
Вокруг положительно заряженного ядра атома лития движутся отрицательно заряженные электроны, образуя электронную оболочку.

${}^3\text{Li}$



Строение атома натрия

$_{11}\text{Na}$

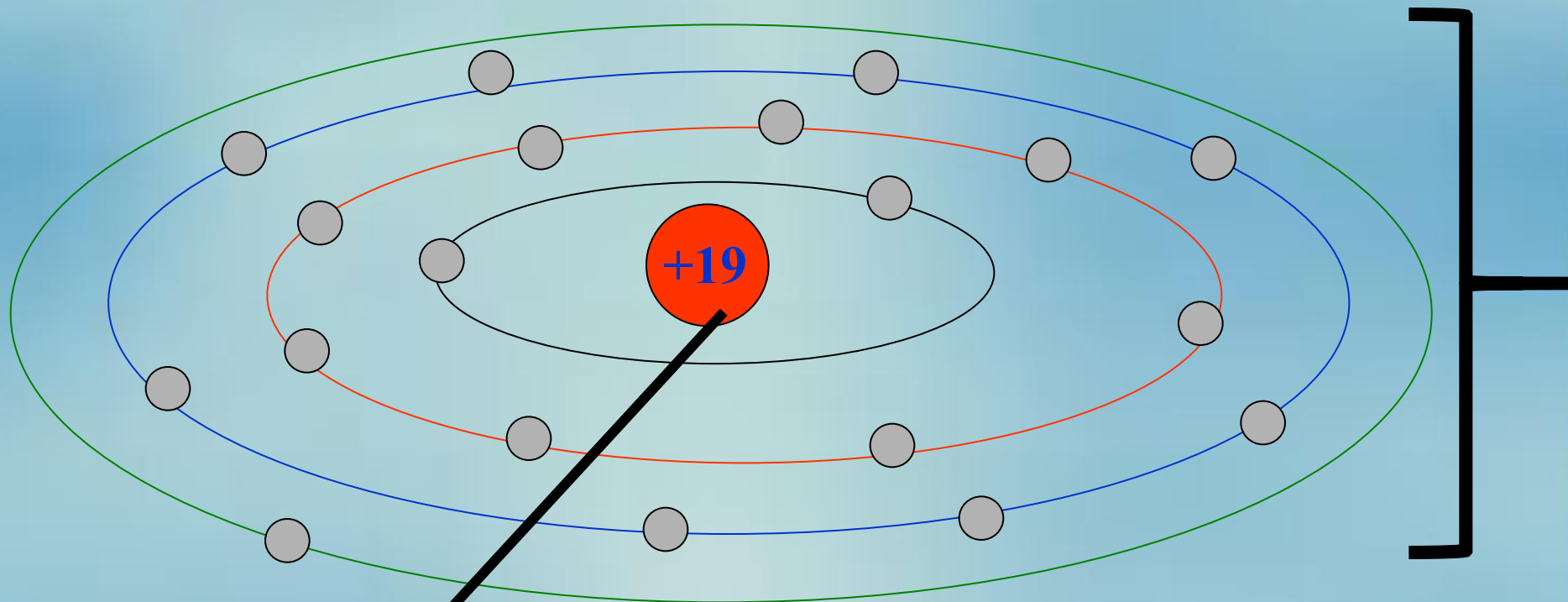


ядро: $Z = +11$

электронная оболочка: $11 e^-$

Строение атома калия

$_{19}\text{K}$



ядро: $Z = +19$

электронная оболочка: $19 e^-$

АТОМ

Наименьшая
электронейтральная
частица химического
элемента, являющаяся
носителем его свойств.

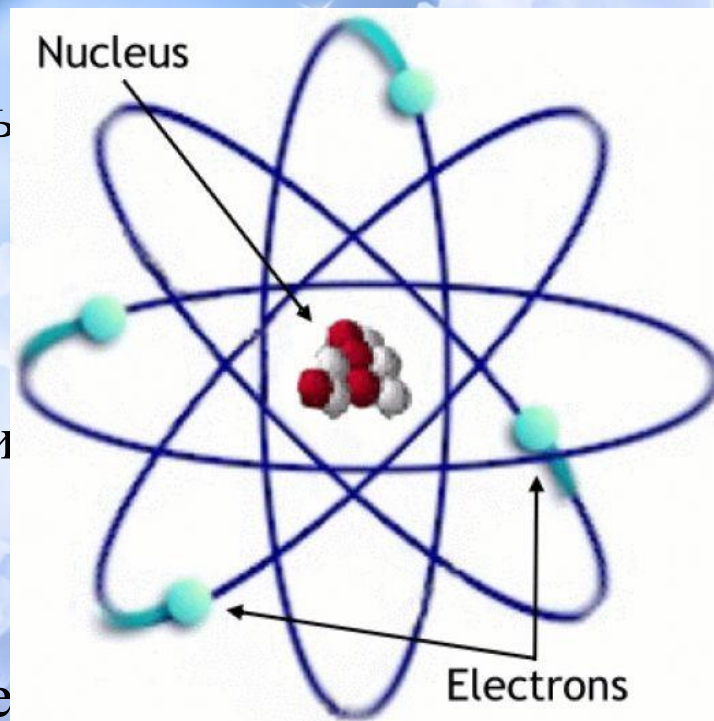


Состав атома



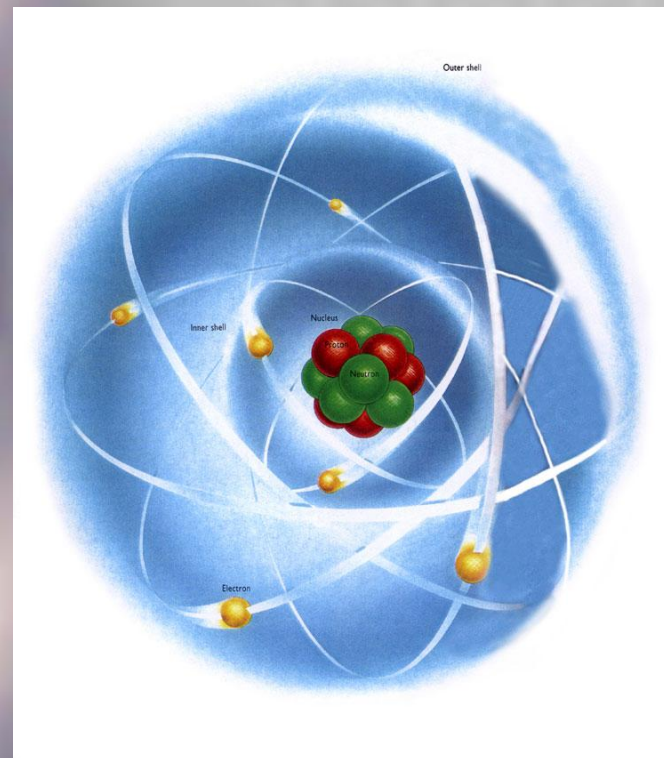
Атомное ядро

- Практически вся масса атома (более 99,95%) сосредоточена в очень малом объеме – в ядре атома, находящемся в его центре. Диаметр ядра, если считать его шарообразным, составляет приблизительно одну стотысячную часть от диаметра атома.
- Ядра атомов имеют сложное строение. Они состоят из двух видов частиц с почти одинаковой массой, практически равной 1 а. е. м., электронейтральных нейтронов и положительно заряженных протонов, причем положительный заряд протона наименьший существующий в природе электрический заряд, т. е. элементарный, который далее неделим. Заряд протона принимают за 1.
- Таким образом, ядра атомов заряжены положительно, их заряд численно равен числу протонов, а массы ядер, следовательно и массы атомов,



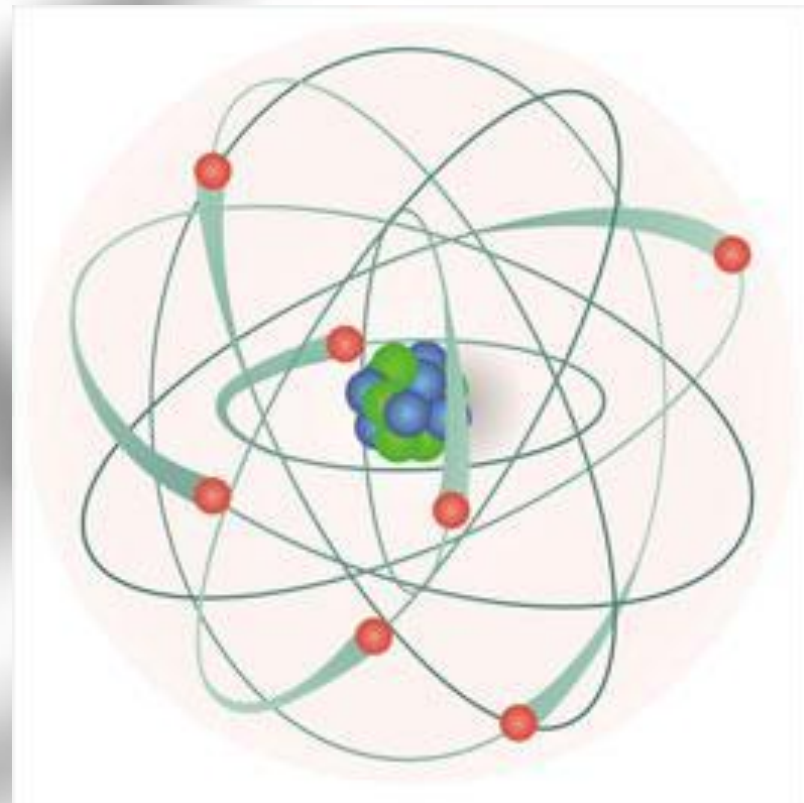
Ядро

| Величина | Обозначение | Количественные соотношения |
|-----------------|-------------|-----------------------------|
| Массовое число | A | $A = Z + N$ |
| Число протонов | Z | $Z = \overset{+}{\text{p}}$ |
| Число нейтронов | N | $N = \overset{0}{\text{n}}$ |

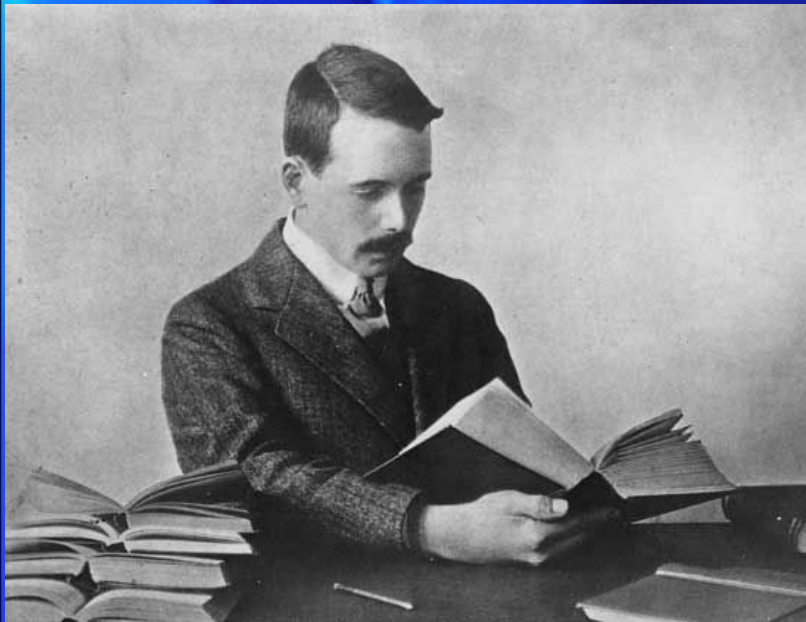


Электроны

- В состав атома, кроме положительно заряженного ядра, входят отрицательно заряженные частицы – электроны.
- Электрический заряд электрона (отрицательный) численно равен заряду протона (положительному). Ясно поэтому, что в нейтральном атоме число электронов равно числу протонов в его ядре. Таким образом, атом состоит из очень маленького, но тяжелого положительно заряженного ядра, в состав которого входят протоны и нейтроны. Около ядра движутся еще меньшие отрицательно заряженные электроны. (Масса электрона равна приблизительно $1/2000$ а. е. м., т. е. электрон приблизительно в 2000 раз легче протона или нейтрона.)



- **1913 – английский физик Генри Мозли на основании экспериментальных данных (исследование рентгеновских спектров химических элементов) установил, что порядковый номер элемента совпадает с зарядом ядра атома**



- **Периодическое изменение свойств элементов зависит от их порядкового номера.**

Порядковый номер, массовое число.

Из закона Мозли следует, что порядковый номер элемента соответствует положительному заряду ядра атома. Атом характеризуют три фундаментальных элементарных частицы. Протон, нейтрон, электрон. Ядро заряжено положительно и в нем сосредоточена основная масса. Ядро состоит из протонов и нейтронов. Сумма количества протонов и нейтронов МАССОВОЕ ЧИСЛО – A.

$$A = N({}^1_1p) + N({}^1_0n)$$

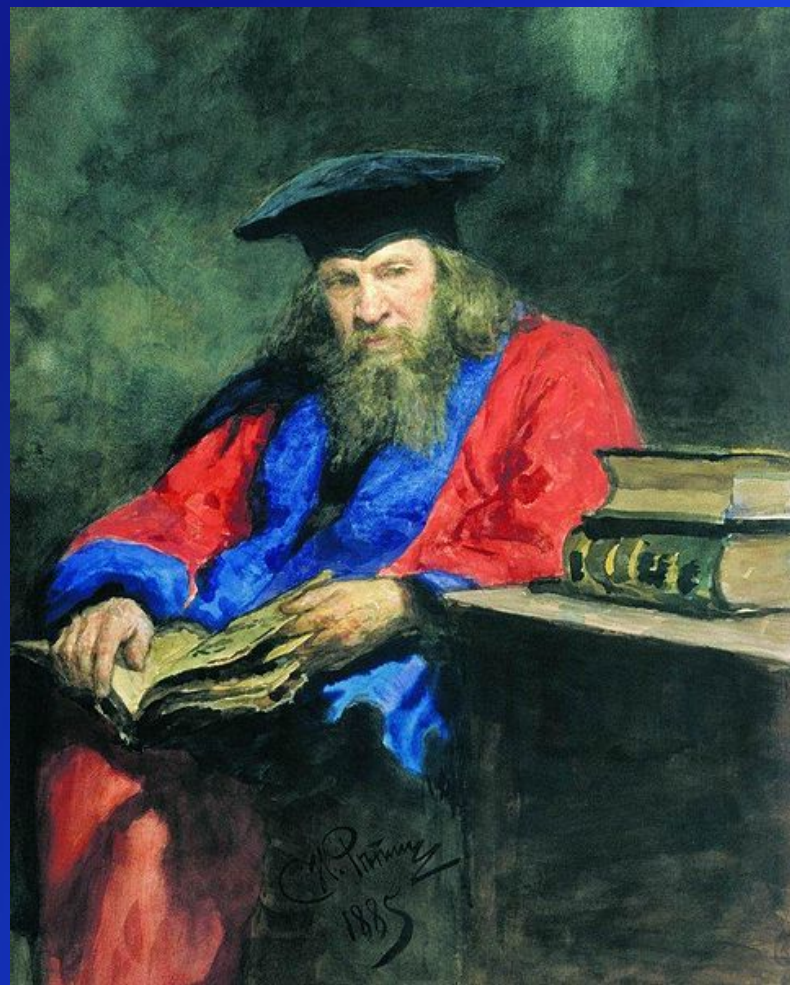
- A соответствует относительной атомной массе элемента, которые приведены в п.с.:
 $A = Ar$.
- Число протонов равно порядковому номеру:
 $N({}_1^A p) = Z$
- Число нейтронов: $N({}_0^A n) = A - Z$
- Число электронов равно заряду ядра \square
число электронов равно порядковому номеру: $N(e) = Z$

Характеристики элементарных частиц

| Наименов. Частицы | Символ | Заряд | | Масса | |
|----------------------|------------------|----------------------|-------|-----------------------|-----------|
| | | <i>Кл</i> | О. е. | <i>кг</i> | а.е.м. |
| Протон | ${}^1_1\text{p}$ | $1,6 \cdot 10^{-19}$ | +1 | $1,7 \cdot 10^{-27}$ | 1 |
| Нейтрон | ${}^1_0\text{n}$ | 0 | 0 | $1,7 \cdot 10^{-27}$ | 1 |
| Электрон | e | $-6 \cdot 10^{-19}$ | -1 | $9,11 \cdot 10^{-31}$ | 0,0005486 |

ЗАПОМНИТЕ :

- Все известные химические элементы приведены в таблице Д. И. Менделеева. В ней они располагаются в порядке возрастания зарядов их атомных ядер.
- Поскольку каждый атом электронейтрален, то число протонов в ядре атома равно числу электронов в этом же атоме.
- Тем самым порядковый номер элемента в таблице Менделеева указывает число электронов в атоме и равное ему число протонов в ядре.
- Принадлежность атома тому или иному химическому элементу определяется зарядом его ядра. Поэтому число протонов, составляющих заряд ядра, у атомов одного и того же химического элемента строго определенное.



Современная формулировка периодического закона

Свойства химических элементов, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины заряда ядер их атомов.

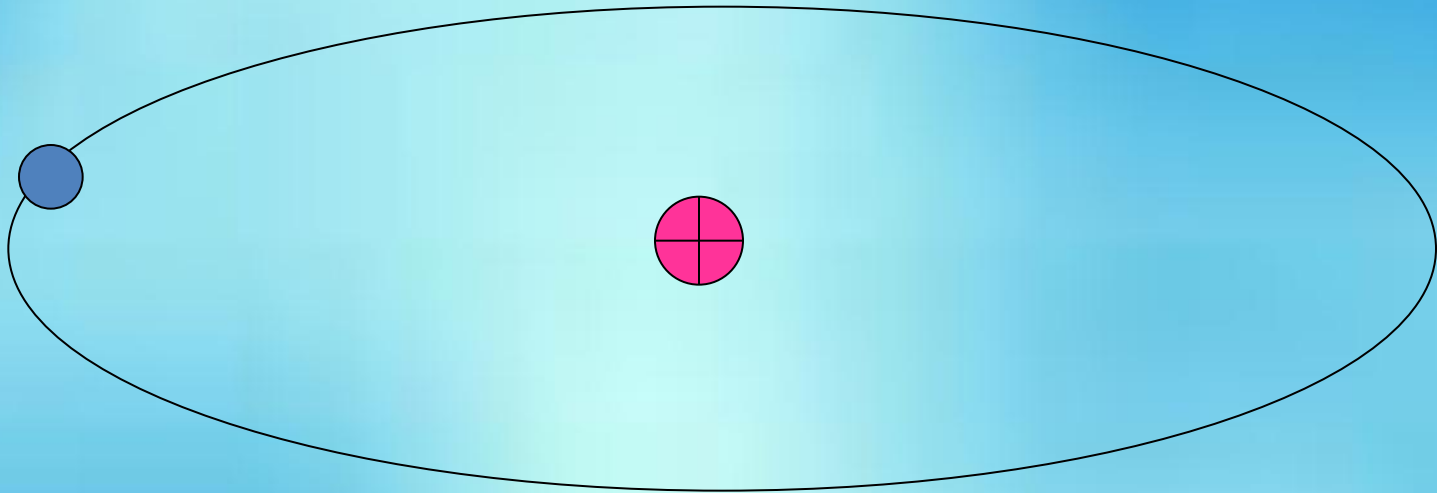
А точнее свойства химических элементов определяются периодически повторяющимися однотипными электронными конфигурациями

ИЗОТОПЫ

- Атомы одного элемента, имеющие одинаковый заряд ядра, но разные массовые числа называются изотопами.
- Изотопы содержат одинаковое число протонов, но разное число нейтронов.
- Примеры: ${}^1_1\text{H}$ – протий, ${}^2_1\text{H}$ -дейтерий ${}^3_1\text{H}$ -тритий
- ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ (77,3%), ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ (22,7%)
- $Ar(\text{Cl})=(35\cdot 77,3+37\cdot 22,7)/100=35,454$ -
относительная атомная масса – среднее арифметическое масс изотопов с учетом их % содержания



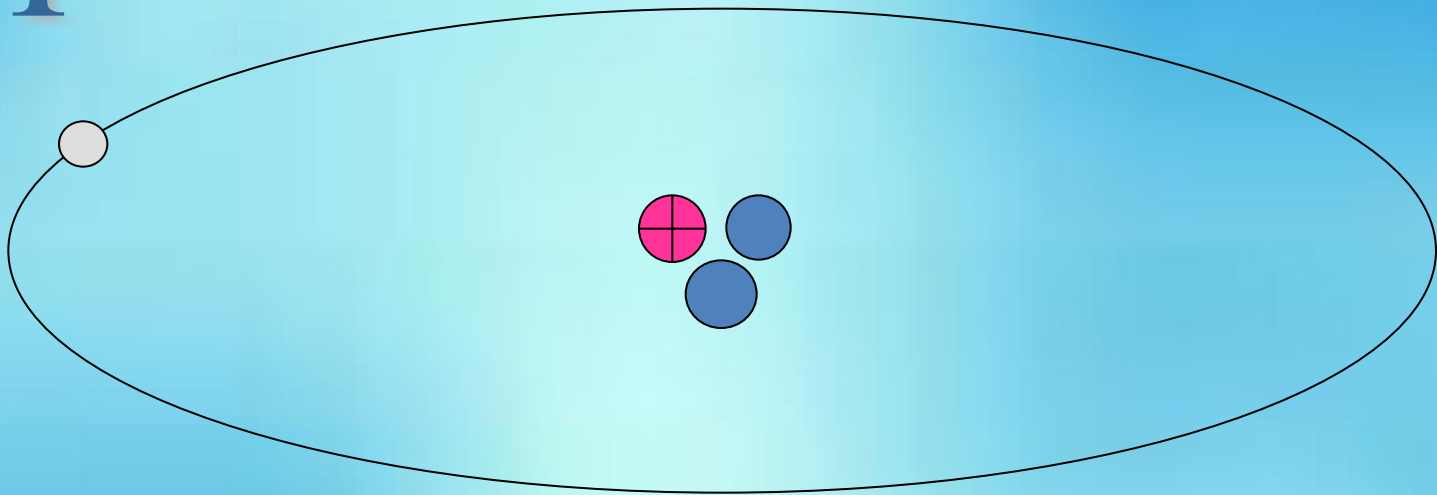
Атом водорода



Протий

(1 электрон и 1
протон)

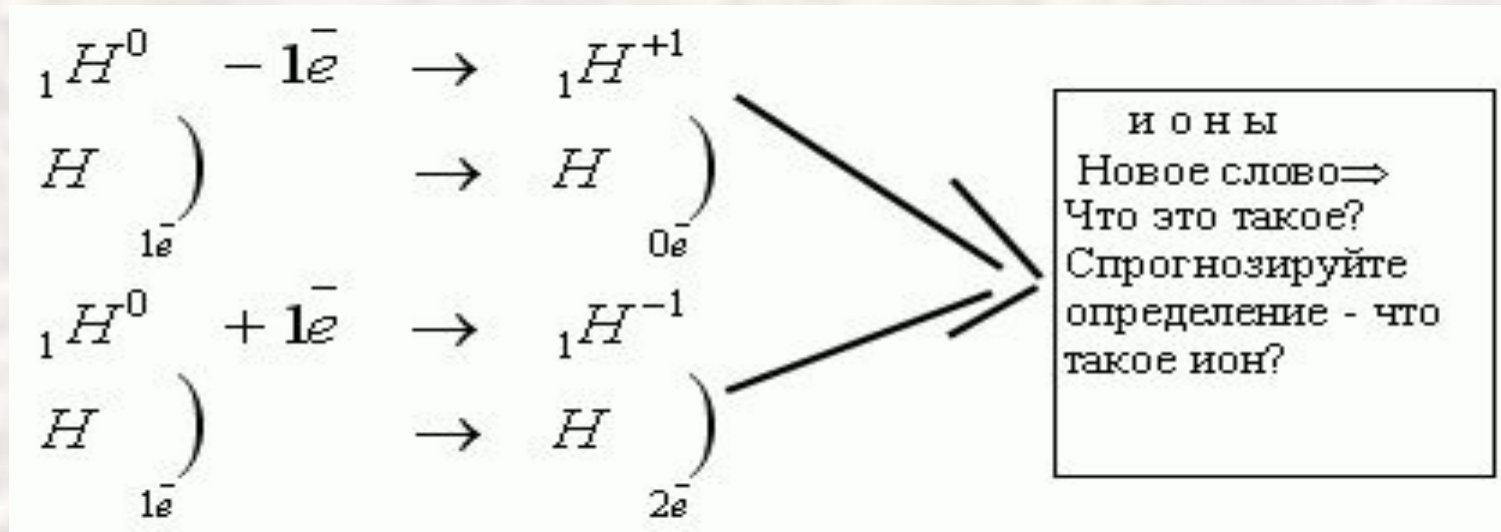
Изотоп атома водорода



Дейтерий
ТРИТИЙ

(1 электрон, 1 протон и 1 нейтрон)

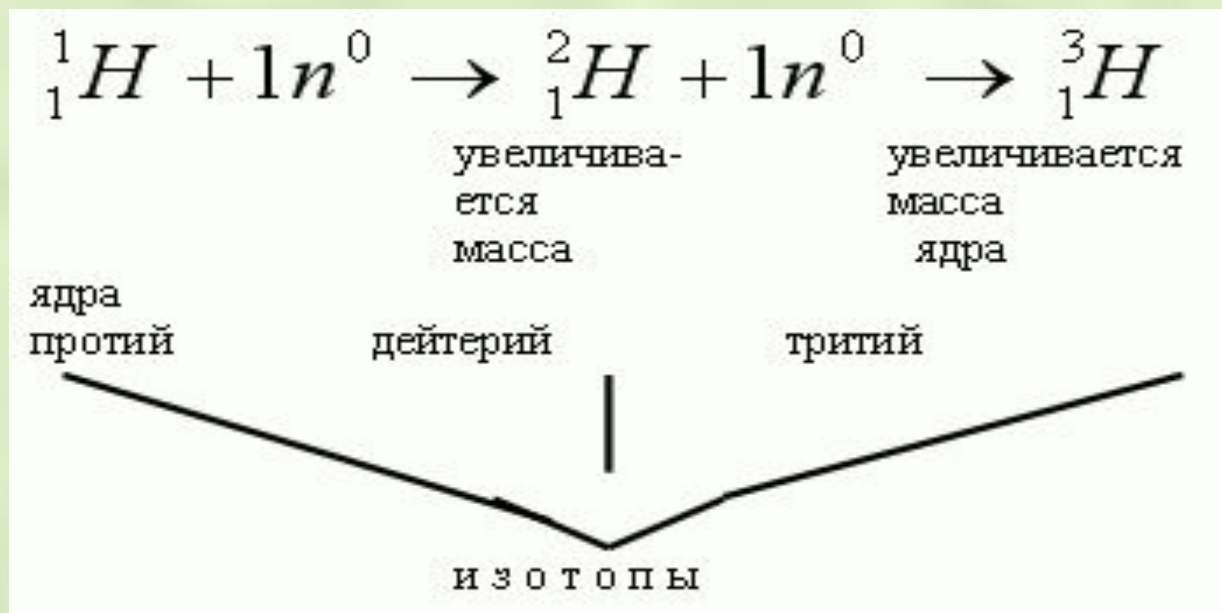
Изменяем число электронов



Частицы, которые получились при отдаче (потере) и принятии (присоединении) и приобрели заряд, называются ионами.

Вид атома не изменился.

Изменяем число нейтронов



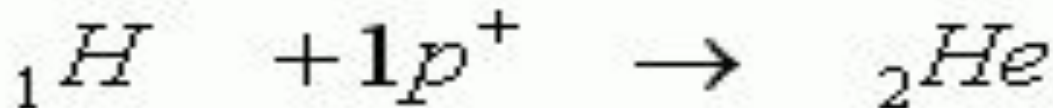
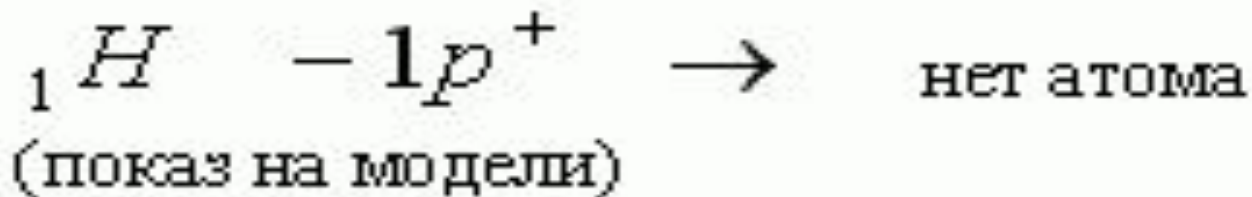
Новое слово? Что такое изотопы?

Спрогнозируйте определение изотопов сами.

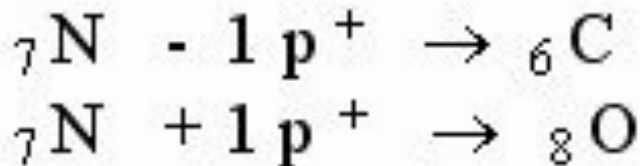
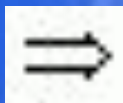
Атомы одного вида, но имеющие разные числа нейтронов (разные массы), называются изотопами.

Вид атома не изменился.

Изменяем число протонов



Получили новый химический элемент.



Итак, получили новые химические элементы, новый вид атома. Подведем итог. Какие частицы самые главные?

протоны -> главное заряд ядра.

Химический элемент - это вид атома с одинаковым зарядом ядра.

**Ответить на вопросы
письменно**

- 1. Атом делим или неделим.**
- 2. Электрический заряд электрона.**
- 3. Как называется частица, присоединившая электрон?**
- 4. Как называется частица, потерявшая электрон?**
- 5. Каков состав атомного ядра?**
- 6. Назовите имя и фамилию ученого предложившего планетарную модель атома?**
- 7. Назовите имя ученого открывшего электрон?**
- 8. Посредством чего взаимодействуют заряды?**

Задание.

Заполните таблицу «Состав атомов химических элементов».

| Характеристика химического элемента | Знаки химических элементов | | | | | | |
|--|----------------------------|---|----|---|----|---|----|
| | O | P | Al | I | Au | F | Be |
| Порядковый номер в таблице Д.И. Менделеева | | | | | | | |
| Число протонов | | | | | | | |
| Число электронов | | | | | | | |
| Заряд ядра атома | | | | | | | |
| Массовое число | | | | | | | |
| Число нейтронов | | | | | | | |