

# Глава II

# Электрические явления

Подготовила:

Раушан  
Канапияновна

Дубна 2015

# ***План:***

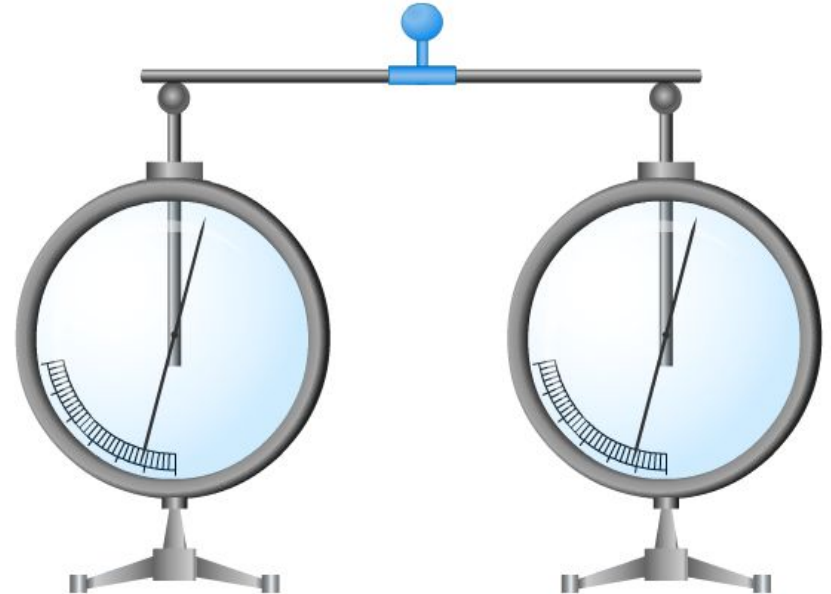
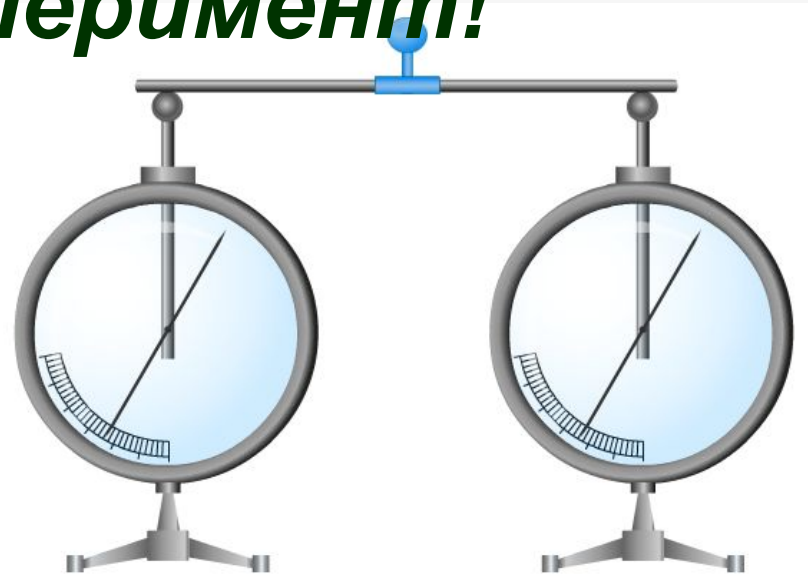
- 1. Делимость электрического заряда
- 2. Электрон
- 3. Строение атомов
- 4. Закон сохранения электрического заряда

# **ПОВТОРЕНИЕ**

- 1. Когда тело считается наэлектризованным?**
- 2. Какие существуют два рода зарядов?**
- 3. Как взаимодействуют заряды?**
- 4. Что называют  
проводниками/диэлектриками?**
- 5. Что такое электроскоп?**

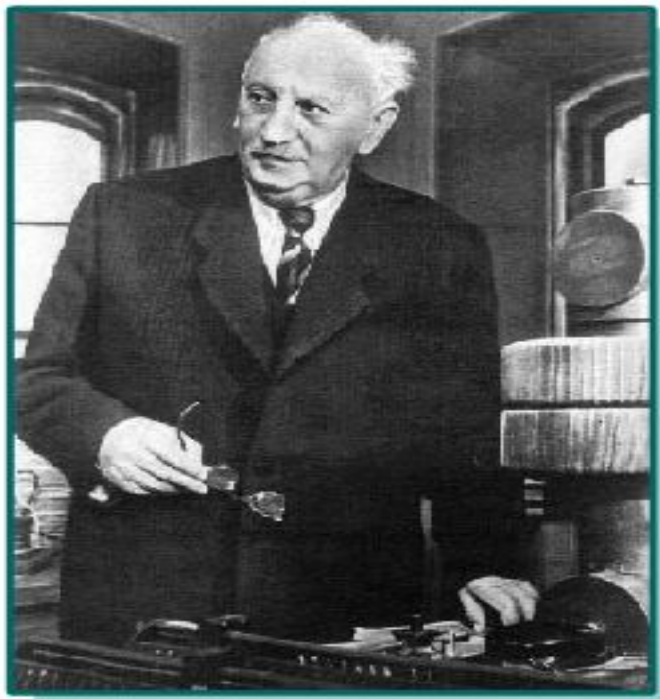
# Делимость электрического заряда

## Проведем эксперимент!

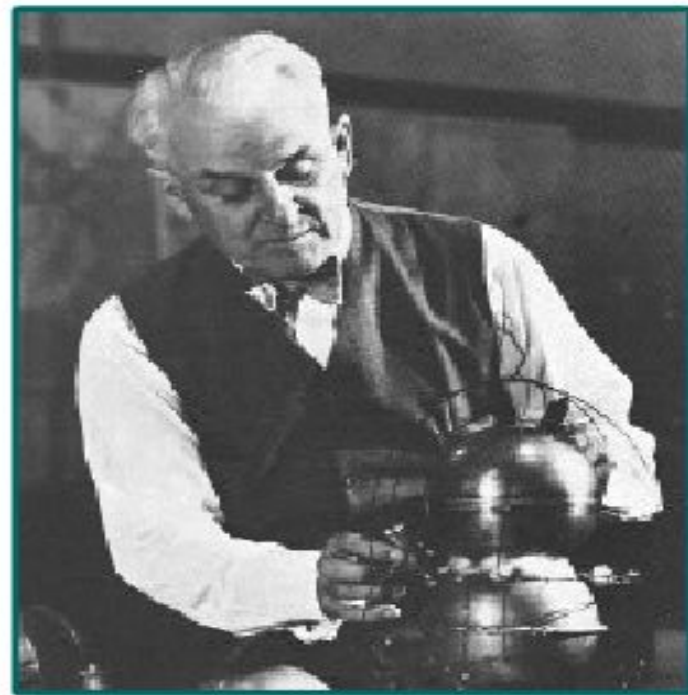


**Существует ли предел  
деления заряда?**

# Опыт Иоффе-Милликена



Абрам Федорович Иоффе (1880–1960)

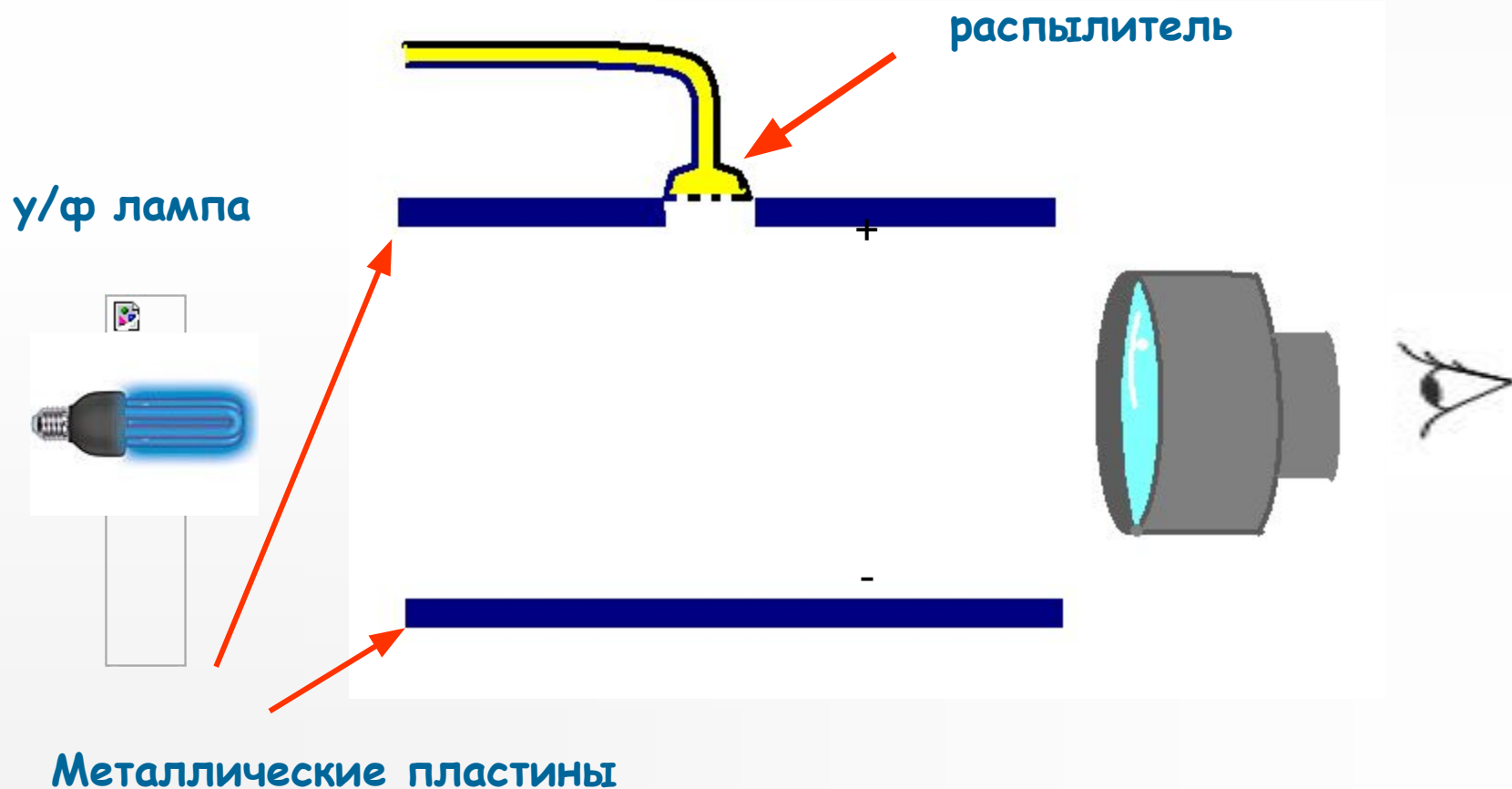


Роберт Милликен (1868–1953)

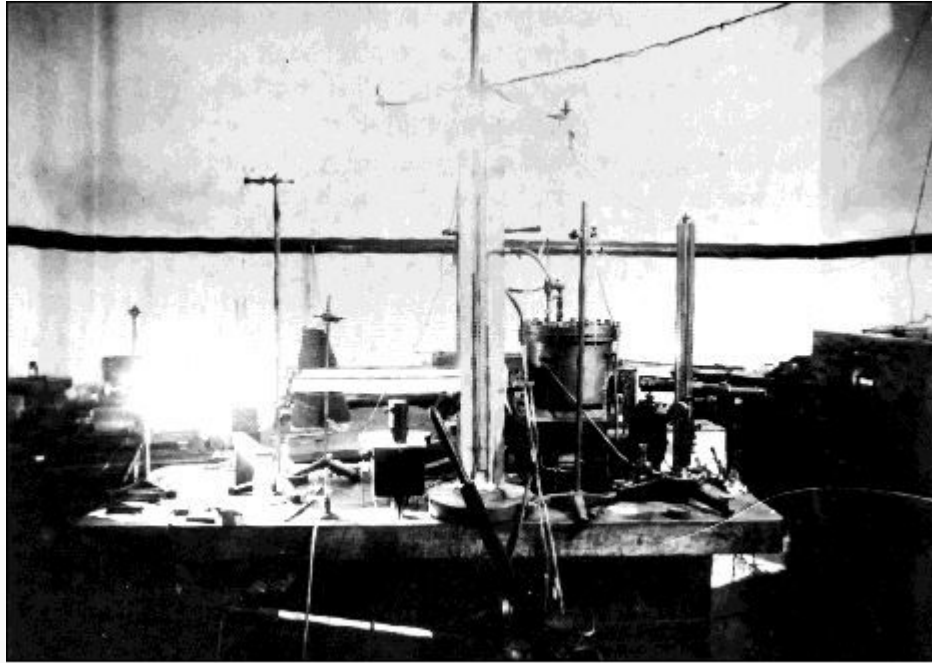
Цель опыта:

Проверить, существует ли предел делимости заряда.

# Опыт Иоффе-Милликена



# Опыт Иоффе-Милликена



Установка для проведения эксперимента.



# Выводы:

В природе существует наименьший электрический заряд, который уже нельзя разделить.

Наименьший электрический заряд называется  
**ЭЛЕМЕНТАРНЫМ** зарядом

Частица, обладающая отрицательным элементарным зарядом называется  
**ЭЛЕКТРОНОМ**

# Электрический заряд

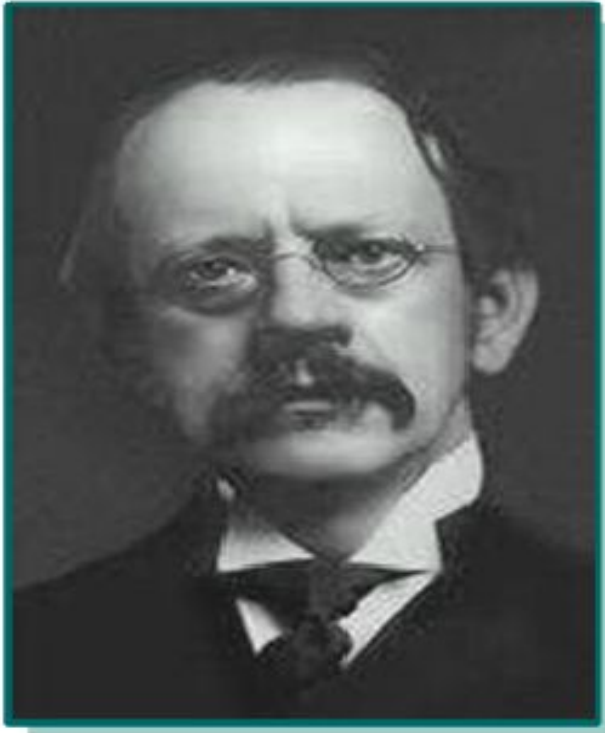
## Электрический заряд



Шарль Огюстен Кулон (1763–1806)

Электрический заряд—это физическая величина. Она обозначается буквой  $q$ . За единицу электрического заряда принят кулон (Кл).

**ЭЛЕКТРОН-** частица с наименьшим отрицательным зарядом.



Джозеф Джон Томсон (1856–1940)

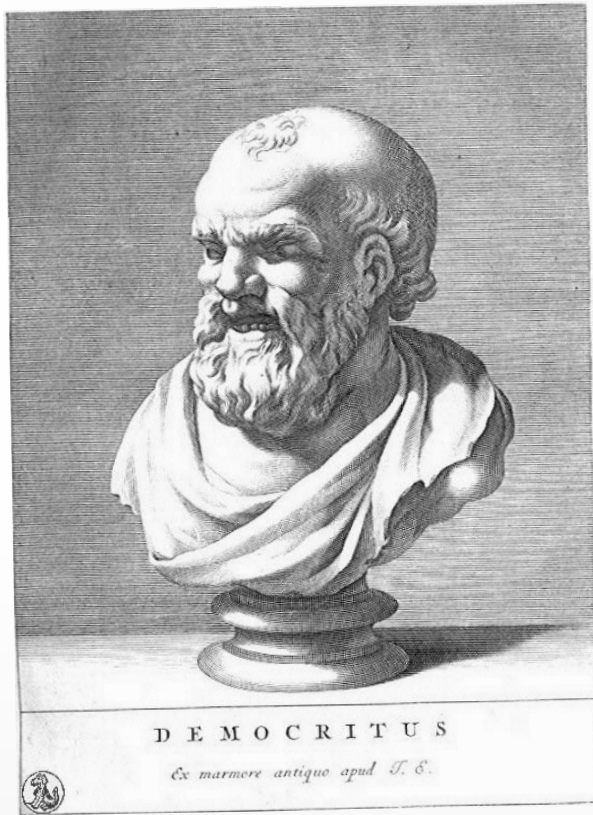
$$q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$



Электрический заряд – одно из основных свойств электрона. Этот заряд нельзя «снять» с электрона.

**Пример:** Крылышко мухи имеет массу, примерно в  $5 \cdot 10^{22}$  большую, чем масса электрона.

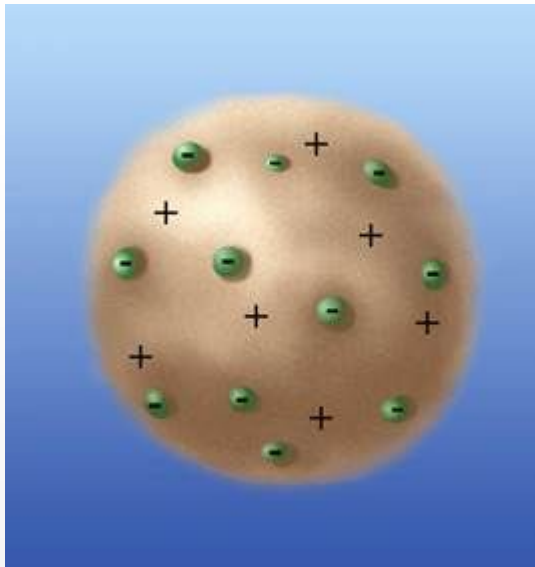
# СТРОЕНИЕ АТОМОВ



В основе философии Демокрита лежит учение об атомах и пустоте как двух принципах, порождающих многообразие космоса. Атом есть мельчайшее «неделимое» тело, не подверженное никаким изменениям. Неделимость атома аналогична неделимости «бытия».

## «Пудинг с изюмом»

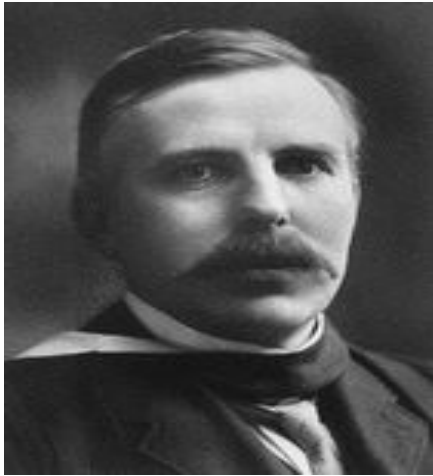
Атом, по мысли английского ученого Дж. Томсона, очень похож на пудинг с изюмом: электроны, как "изюминки", а «пудинг» - положительно заряженное вещество атома.



Другие учёные считали, что атом напоминает орех: есть скорлупа, внутри которой находятся положительные и отрицательные заряженные частицы .

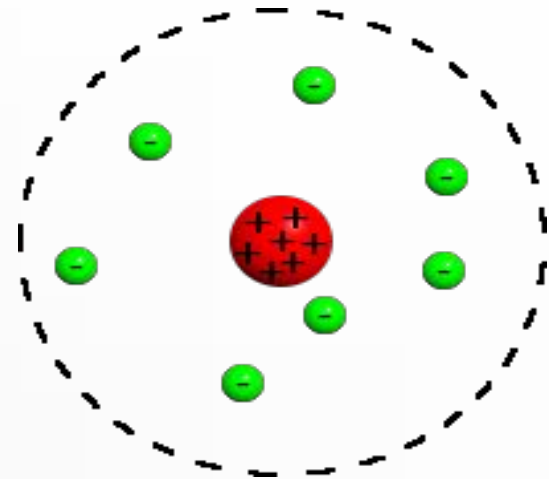
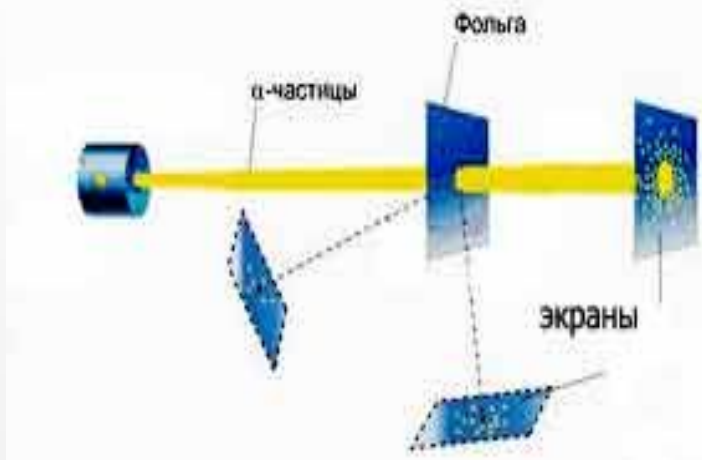


# Опыт Резерфорда



Резерфорд исследовал особенности прохождения альфа-частиц через тонкие металлические пластинки.

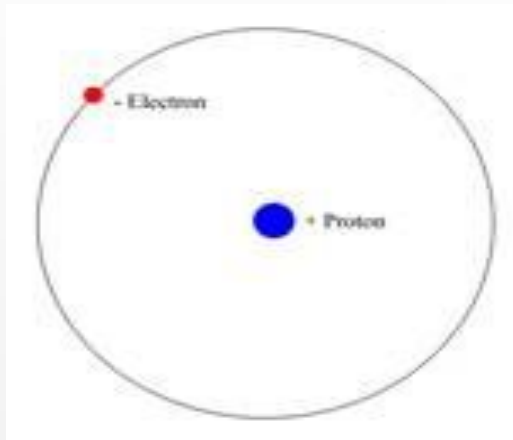
На основании этих опытов ученый предложил планетарную модель атома: в центре атома - ядро, вокруг которого вращаются электроны.



# Боровская модель атома

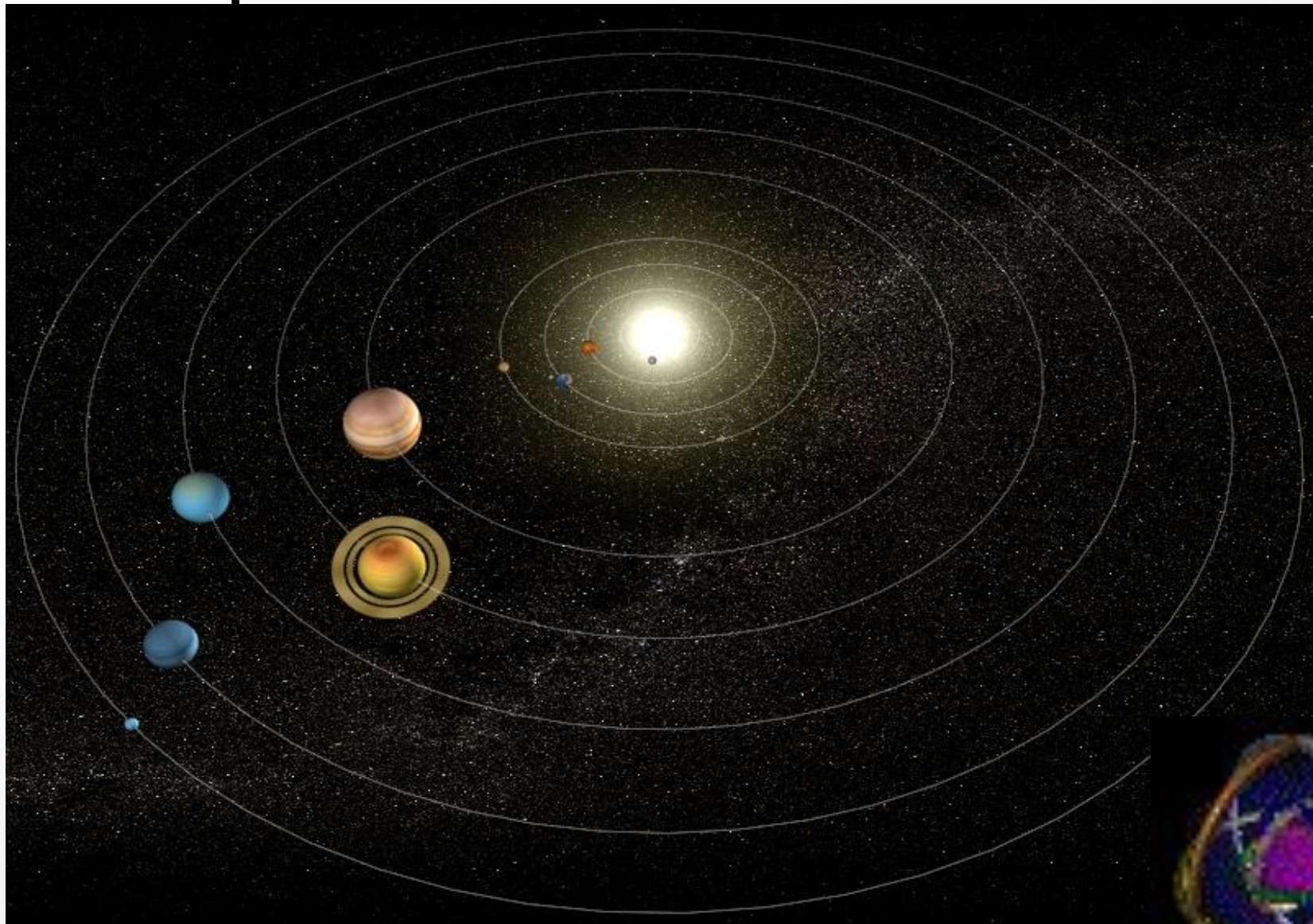


Бóровская моделе́ь а́тома- в этой модели отрицательно заряженный электрон вращается вокруг позитивно заряженного ядра атома, предложенная Нильсом Бором . За основу он взял планетарную модель атома Резерфорда. Однако Бор ввел допущение, суть которого заключается в том, что электроны в атоме могут двигаться только по определенным орбитам.

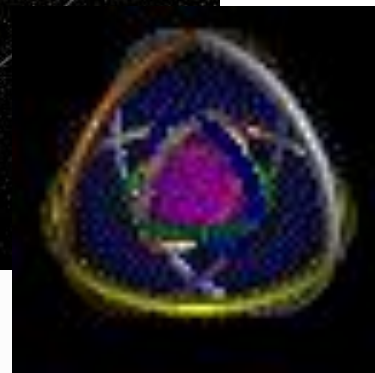




По строению атом похож...

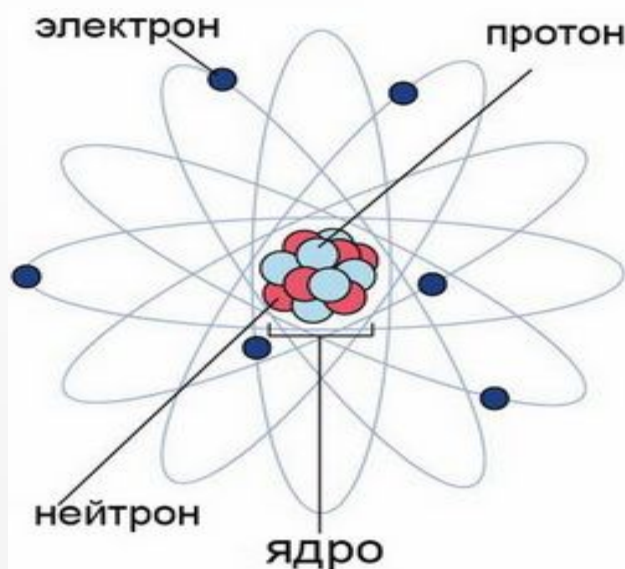


на Солнечную систему!



# Строение атома

Строение атома таково: В центре атома находится ядро, состоящее из протонов и нейтронов, а вокруг ядра движутся электроны. Вся масса атома сосредоточена в ядре. Атом в целом не имеет заряда, он нейтрален, потому что положительный заряд ядра равен отрицательному заряду всех его электронов.



## Атомные частицы и их свойства

Атом состоит из трёх видов частиц:

1) Электрон - (e) - заряд отрицательный,

$q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ , масса  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$

2) Протон - (p) - заряд положительный,

$q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ , масса  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг} =$

$1840 m_e$

3) Нейтрон - (n) - не заряжен, масса  $m_n \approx m_p$



# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

www.calc.ru



Д.И. Менделеев  
1834-1907

Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																Энергетические уровни	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	б			
1	1	<b>H</b> водород 1,008																<b>He</b> гелий 4,003	2
2	2	<b>Li</b> литий 6,941	<b>Be</b> бериллий 9,0122	<b>B</b> бор 10,811	<b>C</b> углерод 12,011	<b>N</b> азот 14,007	<b>O</b> кислород 15,999	<b>F</b> фтор 18,998										<b>Ne</b> неон 20,179	10
3	3	<b>Na</b> натрий 22,99	<b>Mg</b> магний 24,312	<b>Al</b> алюминий 26,982	<b>Si</b> кремний 28,086	<b>P</b> фосфор 30,974	<b>S</b> сера 32,064	<b>Cl</b> хлор 35,453										<b>Ar</b> аргон 39,948	18
4	4	<b>K</b> калий 39,102	<b>Ca</b> кальций 40,08	<b>Sc</b> скандий 44,956	<b>Ti</b> титан 47,887	<b>V</b> ванадий 50,942	<b>Cr</b> хром 51,996	<b>Mn</b> марганец 54,938	<b>Fe</b> железо 55,847	<b>Co</b> кобальт 58,933	<b>Ni</b> никель 58,71								
	5	<b>Cu</b> медь 63,546	<b>Zn</b> цинк 65,37	<b>Ga</b> галлий 69,72	<b>Ge</b> германий 72,59	<b>As</b> мышьяк 74,922	<b>Se</b> селен 78,96	<b>Br</b> бром 79,904										<b>Kr</b> криптон 83,8	36
5	6	<b>Rb</b> рубидий 85,468	<b>Sr</b> стронций 87,62	<b>Y</b> иттрий 88,906	<b>Zr</b> цирконий 91,22	<b>Nb</b> ниобий 92,906	<b>Mo</b> молибден 95,94	<b>Tc</b> технеций [99]	<b>Ru</b> рутений 101,07	<b>Rh</b> родий 102,906	<b>Pd</b> палладий 106,4								
	7	<b>Ag</b> серебро 107,868	<b>Cd</b> кадмий 112,41	<b>In</b> индий 114,82	<b>Sn</b> олово 118,69	<b>Sb</b> сурьма 121,75	<b>Te</b> теллур 127,6	<b>I</b> йод 126,905										<b>Xe</b> ксенон 131,3	54
6	8	<b>Cs</b> цезий 132,905	<b>Ba</b> барий 137,34	57-71 лантаноиды		<b>Hf</b> гафний 178,49	<b>Ta</b> тантал 180,948	<b>Os</b> осмий 190,23	<b>Ir</b> иридий 192,22	<b>Pt</b> платина 195,08									
	9	<b>Au</b> золото 196,967	<b>Hg</b> ртуть 200,59	<b>Tl</b> таллий 204,37	<b>Pb</b> свинец 207,19	<b>Bi</b> висмут 208,98	<b>Po</b> полоний [210]	<b>At</b> астат [210]										<b>Rn</b> радон [222]	86
7	10	<b>Fr</b> франций [223]	<b>Ra</b> радий [226]	89-103 актиноиды		<b>Rf</b> резерфордий [261]	<b>Db</b> дубний [262]	<b>Sg</b> сигборгий [263]	<b>Bh</b> борий [262]	<b>Hn</b> ханний [265]	<b>Mt</b> мейтнерий [266]								

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА      ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

**Rb** 37  
РУБИДИЙ  
85,468

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

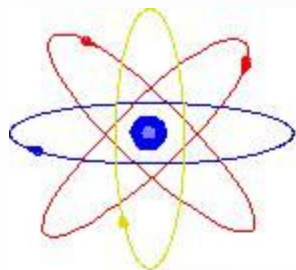
## Л А Н Т А Н О И Д Ы

57 <b>La</b> лантан 138,906	58 <b>Ce</b> церий 140,12	59 <b>Pr</b> празеодим 140,908	60 <b>Nd</b> неодим 144,24	61 <b>Pm</b> прометий [145]	62 <b>Sm</b> самарий 150,4	63 <b>Eu</b> европий 151,96	64 <b>Gd</b> гадолиний 157,25	65 <b>Tb</b> тербий 158,926	66 <b>Dy</b> диспрозий 162,5	67 <b>Ho</b> гольмий 164,93	68 <b>Er</b> эрбий 167,26	69 <b>Tm</b> тулий 168,934	70 <b>Yb</b> иттербий 173,04	71 <b>Lu</b> лютеций 174,97
-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

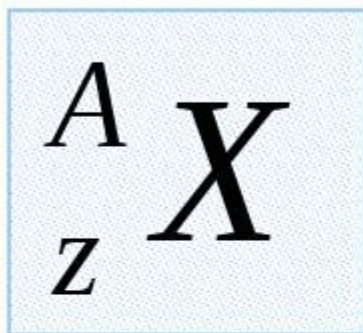
## А К Т И Н О И Д Ы

89 <b>Ac</b> актиний [227]	90 <b>Th</b> торий 232,038	91 <b>Pa</b> протактиний [231]	92 <b>U</b> уран 238,029	93 <b>Np</b> нептуний [237]	94 <b>Pu</b> плутоний [244]	95 <b>Am</b> амерций [243]	96 <b>Cm</b> кюрий [247]	97 <b>Bk</b> берклий [247]	98 <b>Cf</b> калфорний [251]	99 <b>Es</b> эйнштейний [254]	100 <b>Fm</b> фермий [257]	101 <b>Md</b> менделеевий [258]	102 <b>No</b> нобелий [259]	103 <b>Lr</b> лоуренсий [260]
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------





## Обозначение ядер химического элемента.



$$A = Z + N$$

**ПРИМЕР:**



X – символ химического элемента в таблице Д.И.Менделеева.

A – массовое число (равно относительной атомной массе элемента в таблице Д.И.Менделеева).

Z – число протонов (равно порядковому номеру элемента в таблице Д.И.Менделеева).

N – число нейтронов.

Ядро кремния, в состав которого входят 14 протонов и 14 нейтронов (28-14).



## Домашнее задание Закон сохранения электрического заряда

*Алгебраическая сумма зарядов, составляющих замкнутую систему, остается неизменной при любых взаимных перемещениях зарядов в системе.*

$$q_1 + q_2 + \dots + q_n = \text{const.}$$

Систему называют **изолированной** или **замкнутой**, если в нее не вводятся или из нее не выводятся электрические заряды.

## Домашнее задание

**§28,29,30**

**Вставить пропуски.**

**Тексты в тетрадь**





Вставьте в тексте недостающие слова.

Опыты, доказывающие существование наименьшего электрического заряда, проводились советским учёным \_\_\_\_\_ и американским учёным \_\_\_\_\_. Наименьший \_\_\_\_\_ заряд был назван \_\_\_\_\_. Масса электрона  $m =$  \_\_\_\_\_ кг. Эта масса в \_\_\_\_\_ раз меньше массы молекулы водорода. С электрона нельзя снять \_\_\_\_\_.

Электрический заряд обозначается буквой \_\_\_\_\_. За единицу электрического заряда принят \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_). Заряд электрона равен  $q = -$  \_\_\_\_\_ Кл.

Заряд электрона оказался того же рода, что и заряд \_\_\_\_\_ палочки, потёртой о мех.

Зная, что заряд нейтрона  $q_n = 0$ , протона  $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл и электрона  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, вычислите суммарный заряд:

двух протонов \_\_\_\_\_

протона и электрона \_\_\_\_\_

двух протонов и одного электрона \_\_\_\_\_

двух электронов и одного протона \_\_\_\_\_

нейтрона, протона и электрона \_\_\_\_\_

. Вставьте в текст пропущенные слова.

Главной характеристикой химического элемента является заряд \_\_\_\_\_ атома, в составе которого находятся протоны и \_\_\_\_\_. Величина заряда ядра зависит лишь от числа \_\_\_\_\_ в ядре: чем их больше в ядре, тем заряд ядра \_\_\_\_\_.

Вокруг ядра в атоме движутся \_\_\_\_\_. В нейтральном атоме число электронов \_\_\_\_\_ числу протонов в его ядре.

Атом, потерявший один или несколько электронов, становится \_\_\_\_\_ ионом. Атом, в составе которого появились лишние электроны, становится \_\_\_\_\_ ионом.

Домашнее задание

***Спасибо за урок!***