## Тема урока: Строение атома и его электронных оболочек.

«... Про опыты начальные И про умы пытливые, Про важные события — Великие открытия.»

Ефим Ефимовский

# **Цель:** Познакомиться с теорией строения атома и атомного ядра

#### Задачи:

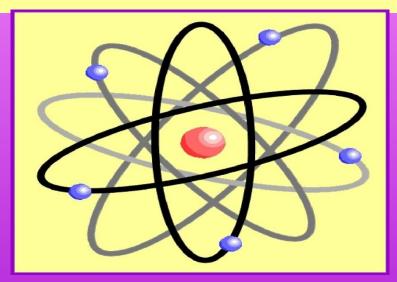
- Изучить две модели строения атома, их недостатки в объяснении стабильности и сходства атомов.
- Выяснить, как постулаты Бора позволяют преодолеть трудности планетарной модели.
- Изучить строение атома водорода по Бору.
- Рассмотреть строение электронных оболочек и научиться составлять электронные формулы атомов.

## "Отыщи всему начало и ты многое поймёшь".

Козьма Прутков

Философы полагают, что факты рождают идеи, и в некотором смысле это верно. Но я нахожу в истории естествознания следующее: для того, чтобы понимать факты, необходимо иметь в голове определенные идеи и что глазами можно не увидеть того, что увидит разум.

Ю. Либих



### MOZEM atoma

### PIGE







Атом сложная система, состоящая из положительно заряженной центральной массы и окружающих ее отрицательных оболочек. Частицы с отрицательным зарядом (электроны) обладают, наибольшей подвижностью, а общее число оболочек возрастает с увеличением атомной массы элемента. Между центральной массой и вращающимися массами действует сила притяжения, подобная силе тяготения. Атом подобен солнечной системе.

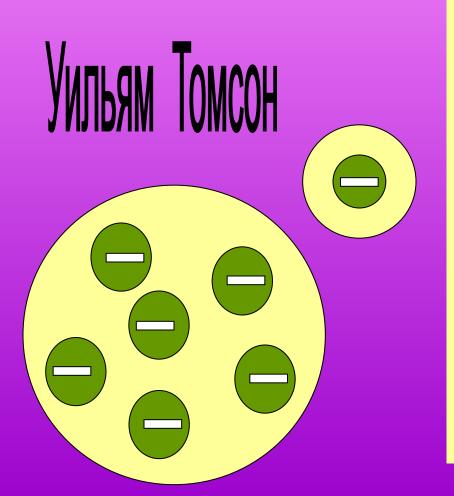
### Wan Batuct Reppen

атом состоит из
«положительно заряженного
ядра, окруженного
отрицательными
электронами, которые
двигаются по определенным
«орбитам» со скоростями,
соответствующими частотам
световых волн».

### 1901 [04



1870 - 1942

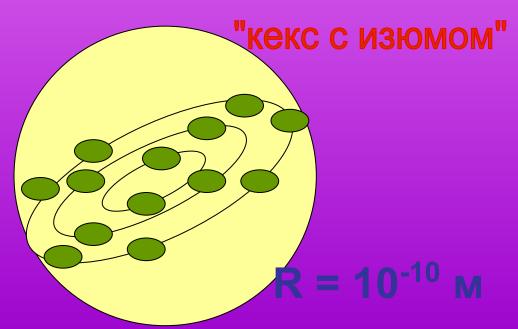


Атом облако положительного электричества с вкрапленными в него электронами, которые находятся в некоторых устойчивых положениях, но могут смещаться и совершать колебания под действием внешнего электрического поля. Простейший атом атом водорода представлял собой положительно заряженный шар, в центре которого находится электрон.







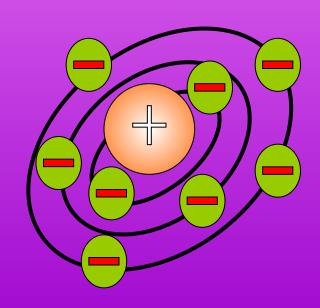


Электроны - внутри положительного шара расположены в одной плоскости и образуют концентрические кольца. Положительная сфера имела размеры атома. Электроны могли находиться внутри положительно заряженного шара в покое, а могли вращаться вокруг его центра. Общее число электронов в атоме возрастает при переходе от элемента к элементу

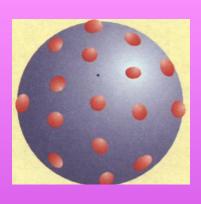


Атом состоит из нейтральных частиц, каждая из которых является электрическим дуплетом, частицы обладают очень малым радиусом и, следовательно, большая часть атома пуста.

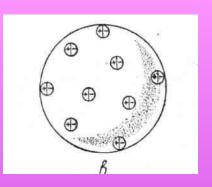
### Хантаро Нагаока



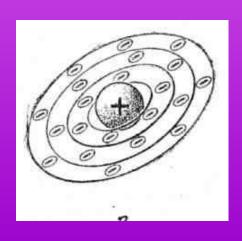
Атом уподоблялся планете Сатурн. Роль самой планеты играл положительно заряженный шар основная часть атома, вокруг которого, как расположенные в виде колец спутники Сатурна, вращаются электроны.



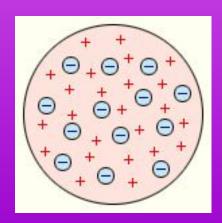
### Kak we yetpoch atom?



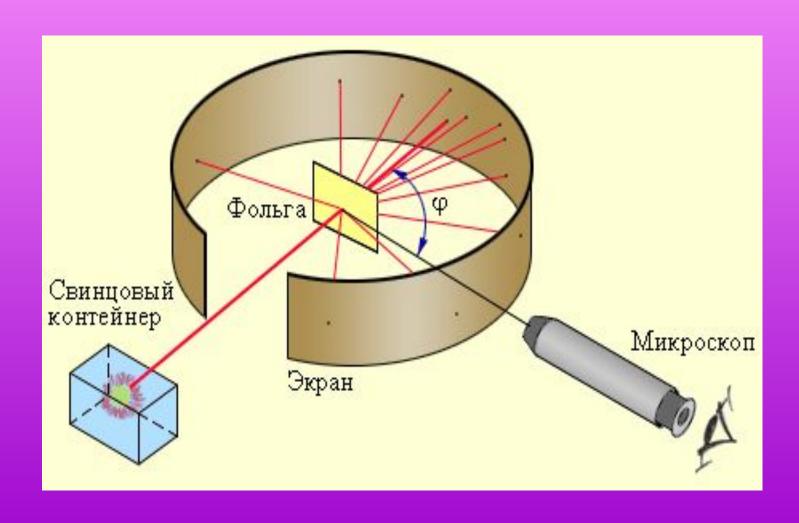
# Чтобы окончательно решить вопрос о строении атома, необходим эксперимент.

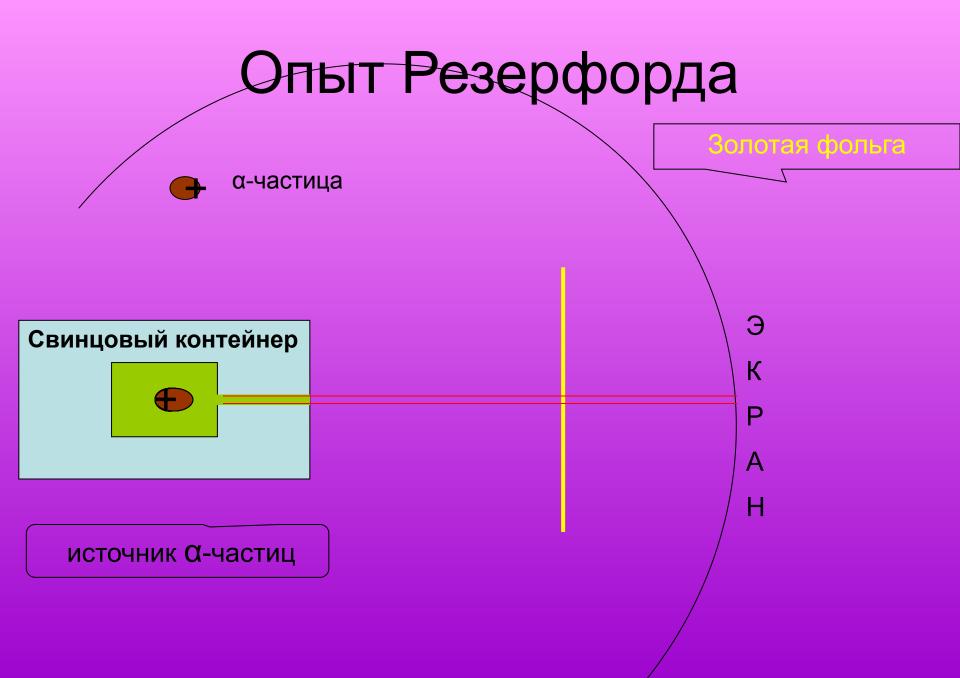






### Опыт Резерфорда





### Объяснение опыта Резерфорда







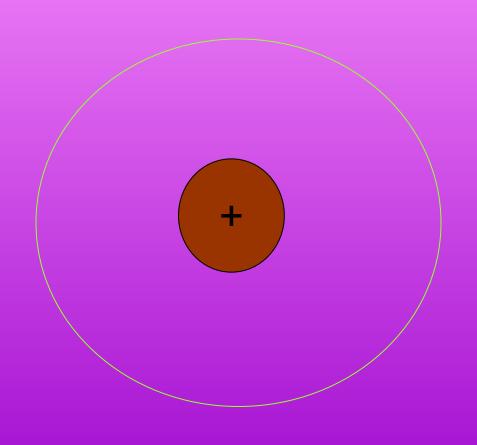




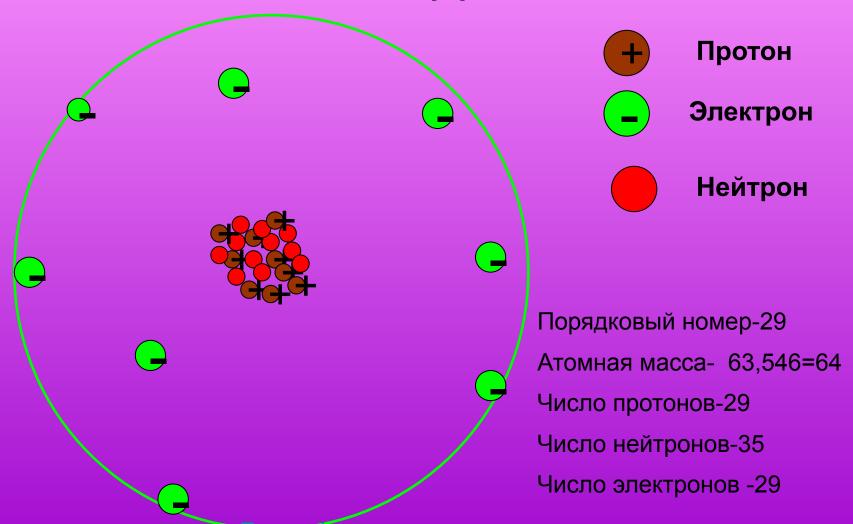








#### Медь



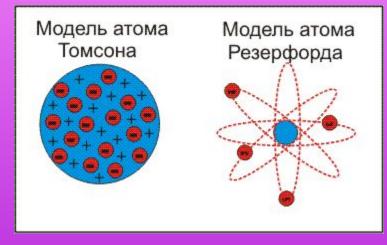
# Строение атома по Томсону и Резерфорду

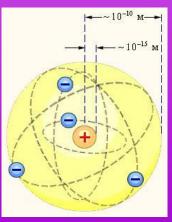
Планетарная модель атома Атом – наименьшая частица химического элемента, являющаяся носителем его свойств.

Атом состоит из ядра и движущихся вокруг него электронов. Отрицательно заряженные электроны удерживаются вблизи положительно заряженного ядра силами электромагнитного взаимодействия.

**Электрон** – это частица, заряд которой отрицателен и равен по модулю элементарному заряду  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, а масса  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.

Планетарную модель атома предложил Резерфорд в 1911 году на основании своих исследований.





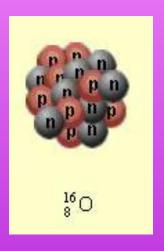
#### Атомное ядро

**Аттомное ядро** заряжено положительно. Его диаметр не превышает  $10^{-14}$ – $10^{-15}$  м, а заряд Q равен произведению элементарного заряда электрона на порядковый номер атома Z в таблице Менделеева:

$$Q = Z \cdot e$$
.

В настоящее время доказано, что атомное ядро состоит из протонов и нейтронов, удерживаемых ядерными силами. Протоны и нейтроны носят общее название *нуклонов*. *Протон* – это частица, заряд которой положителен и равен по модулю заряду электрона:  $q_p = +1,6\cdot 10^{-19}$  Кл, а масса  $m_p = 1,6726\cdot 10^{-27}$  кг.

**Нейтрон** – это нейтральная частица, масса которой равна  $m_{\rm n}$  = 1,6749·10<sup>-27</sup> кг.



Условное обозначение химического элемента позволяет легко определять состав ядра и число электронов в атоме. В ядре атома кислорода <sup>16</sup> <sub>8</sub>О находятся 8 протонов и 8 нейтронов

#### Формула связи частиц в атоме

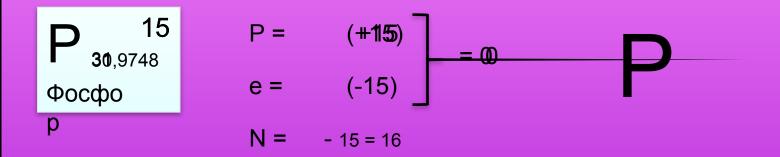


Атомная массе A = число протонов Z +Число нейтронов N

$$A = Z + N$$
.

#### Повторение.

Определить число протонов, нейтронов и электронов.

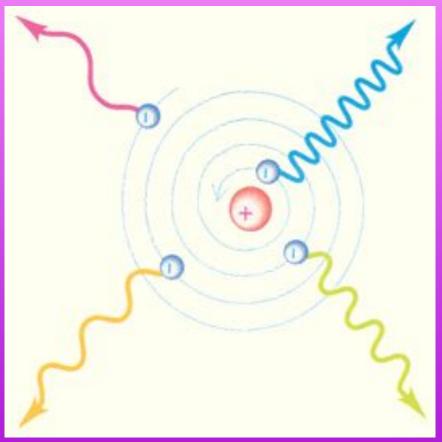


#### Правила:

- 1. Порядковый номер элемента определяет заряд ядра и равен числу протонов.
- 2. Атом в целом электронейтрален. Число протонов равно числу электронов .
- 3. Масса атома складывается из числа протонов и нейтронов.

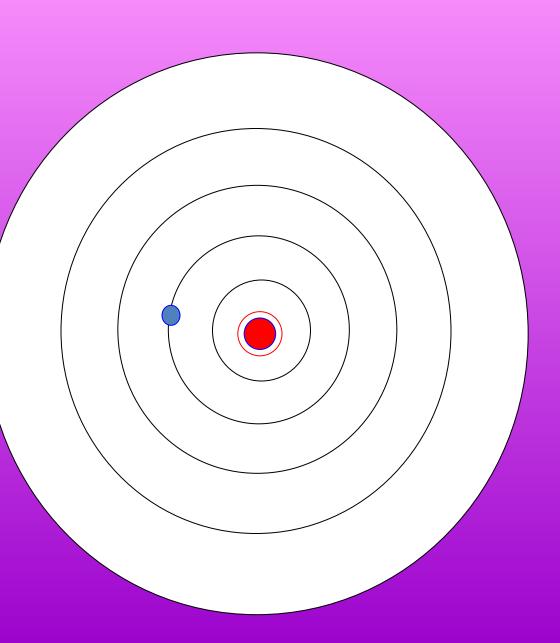
### Квантовые постулаты бора. Модель атома водорода по бору.

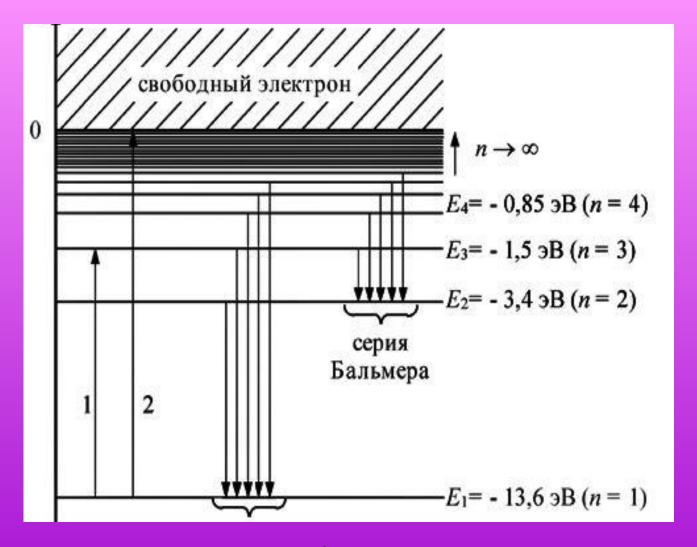
Планетарная модель атома, предложенная Резерфордом, это попытка применения классических представлений о движении тел к явлениям атомных масштабов. Эта попытка оказалась несостоятельной. Классический атом неустойчив. Электроны, движущиеся по орбите с ускорением, должны неизбежно упасть на ядро, растратив всю энергию на излучение электромагнитных волн



### Нильс Бор







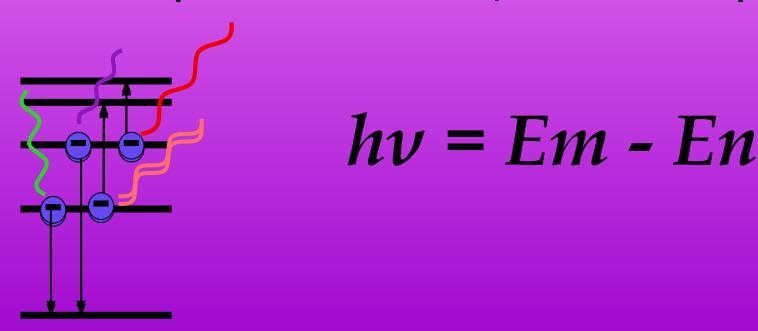
**n-** номер орбиты, главное квантовое число

### Постулаты Бора

- Атомная система может находится только в особых стационарных, или квантовых, состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия E<sub>n</sub>. В стационарном состоянии атом не излучает
- Излучение света происходит при переходе атома из стационарного состояния с большей энергией  $E_m$  в стационарное состояние с меньшей энергией  $E_n$ . Энергия излученного фотона равна разности энергий стационарных состояний.

#### Второй постулат Бора

-При переходе электрона с орбиты с более высокой энергией на орбиту с более низкой энергией атом излучает квант энергии; при переходе электрона с орбиты с более низкой энергией на орбиту с более высокой энергией атом поглощает квант энергии.



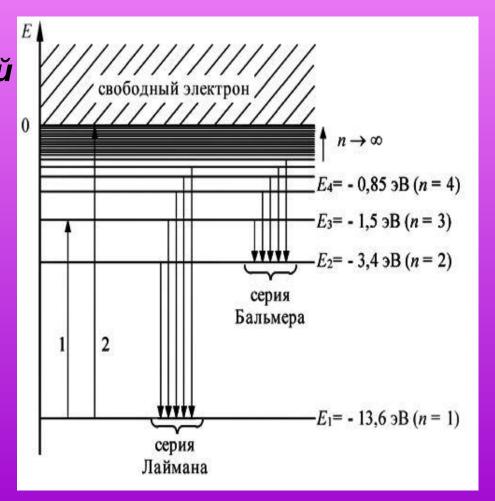
#### Определите

- энергию кванта который излучается при переходе электрона с пятого энергетического уровня на третий.
- энергию фотона для перехода электрона с первого энергетического уровня на второй.

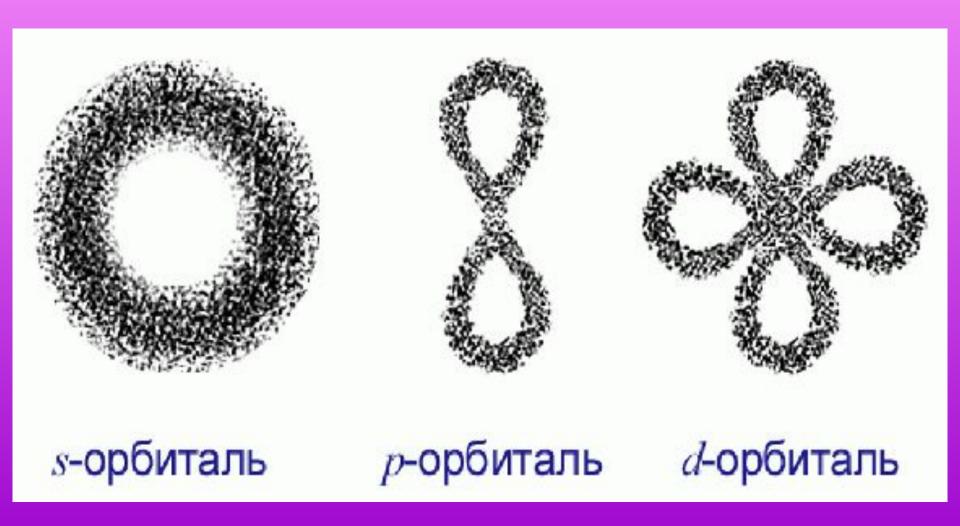


#### Определите

- сколько квантов с различной энергией может испустить атом водорода, если он находится в 4-ом энергетическом состоянии;
- может ли
  электрон в атоме
  водорода иметь
  энергию -20 эВ? -2
  эВ?



### орбитали и их формы



- Электронная оболочка – это совокупность электронов, двигающихся вокруг ядра атома.

Период	Группа		
	<b>V</b> 5		
3	P 15		
	30,9748 Doctoo		
	Фосфо		

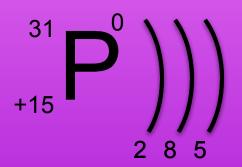


n = 1, N = 
$$2 \cdot 1^2 = 22$$
  
n = 2, N =  $2 \cdot 2^2 = 88$ 

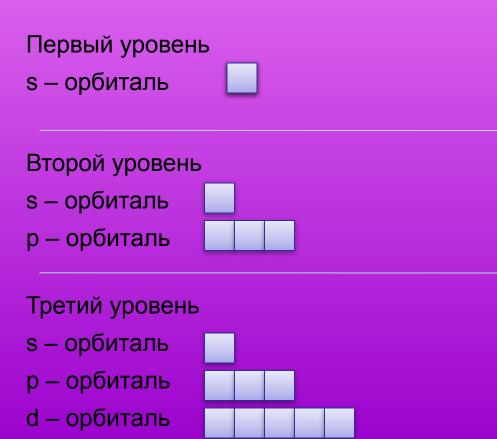
Общее число электронов Ріроверка

-Строение электронной оболочки.

- Орбрителлине окото и уравенна в соотным тяме е р биталей.

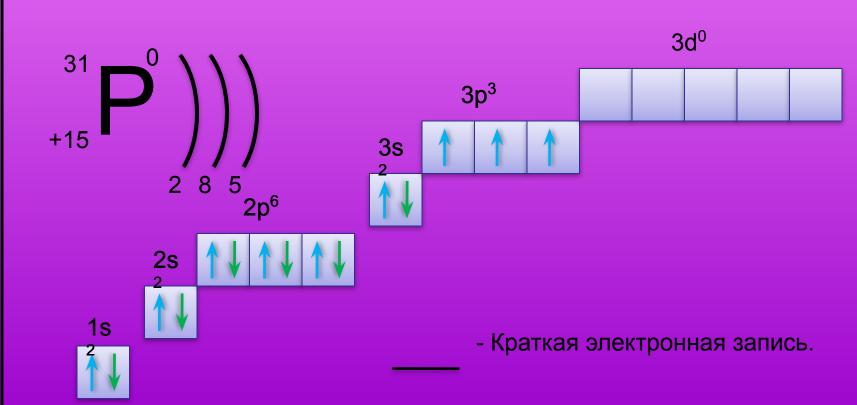


- квантовая ячейка



№ энергетического уровня	орбиталь	Кол-во электронов	подуровни
I	$S^2$	2	$1s^2$
II	$S^2 P^6$	8	$2s^22p^6$
III	$S^2 P^6 d^{10}$	18	$3s^23p^63d^{10}$

- -Строение электронной оболочки.
  - **Эрбильой жестольой зяквай жестыму яческо** диться два электрона с разными спинами.

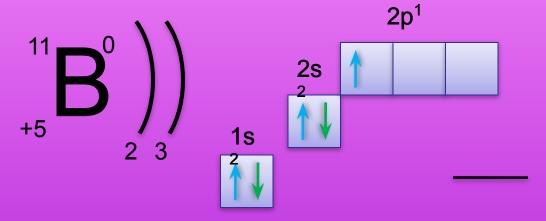


#### Тема: Строение электронных оболочек атомов.

Нарисуйте схемы строения электронных оболочек атомов: кислорода, натрия, водорода, кремния, углерода, гелия.

#### Тема: Строение электронных оболочек атомов.

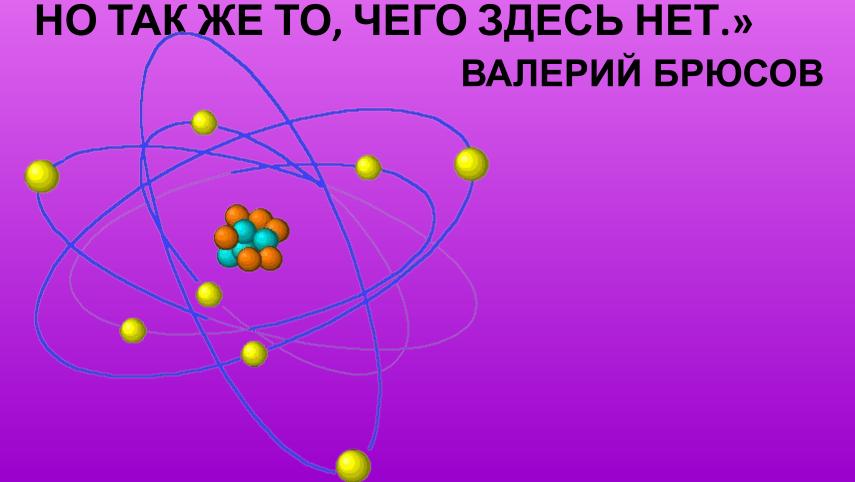
- Составить строение электронной оболочки элемента: B, Cl.



#### Домашнее задание

- Физика: параграфы 64,65
- Химия:

ЕЩЁ, БЫТЬ МОЖЕТ, КАЖДЫЙ АТОМ – ВСЕЛЕННАЯ, ГДЕ СТО ПЛАНЕТ, ТАМ ВСЕ, ЧТО ЗДЕСЬ, В ОБЪЕМЕ СЖАТОМ,



### Сегодня на уроке я...





# Спасибо за внимание