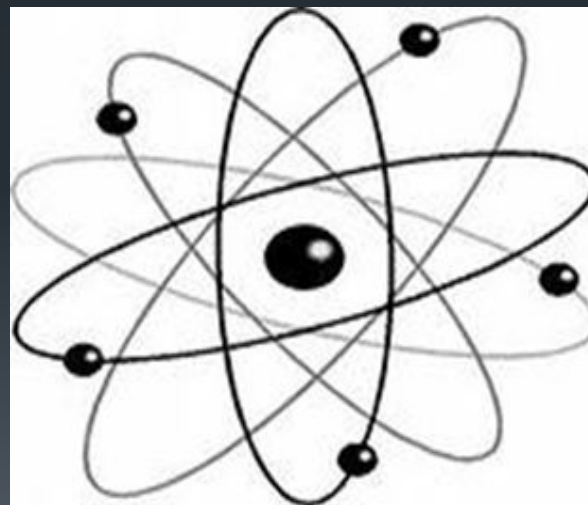


# *Основные сведения о строении атома*

СЛОВО «**АТОМ**» ПРИДУМАЛ БОЛЕЕ 2500 ЛЕТ  
НАЗАД ДРЕВНЕГРЕЧЕСКИЙ ФИЛОСОФ  
ДЕМОКРИТ



■ **АТОМ** – ЭТО МЕЛЬЧАЙШАЯ  
ХИМИЧЕСКИ НЕДЕЛИМАЯ ЧАСТИЦА  
ВЕЩЕСТВА

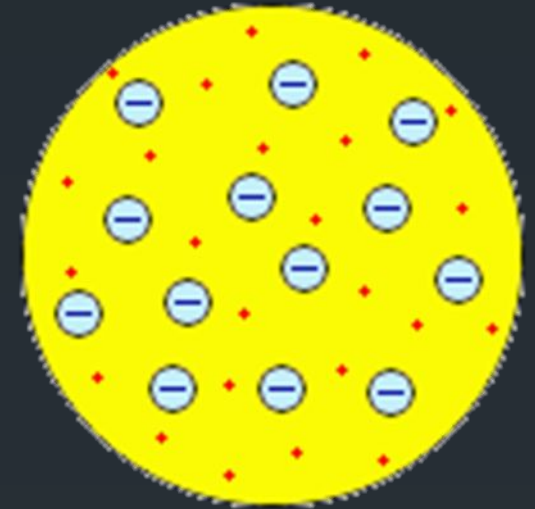
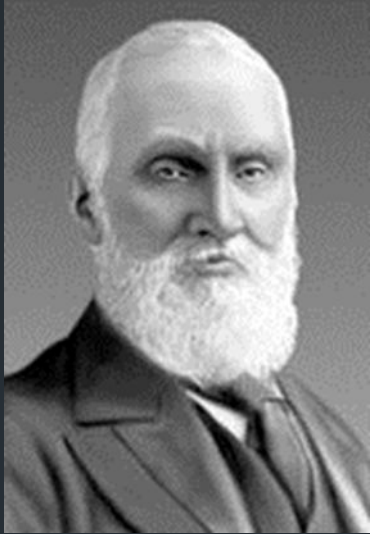


# Развитие представлений о строении атома

**Атом – химически неделимая частица (элемент)**

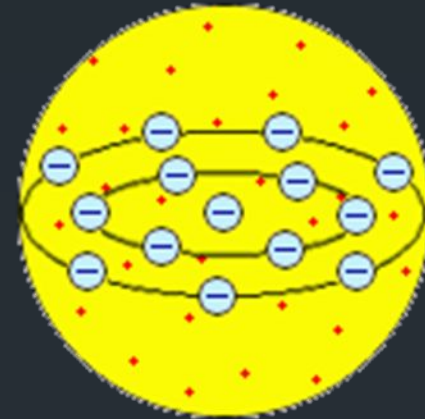
- *Открытие рентгеновских лучей (1895 г., К. Рентген)*
- *Открытие катодных лучей (1897 г., Дж. Томсон)*
- *Открытие радиоактивности (1896 г., А. Беккерель) и её изучение (1897-1903 гг., М. Склодовская – Кюри, П. Кюри)*

# Модель атома У.Томсона



- **Уильям Томсон** представляет атом как некую положительно заряженную субстанцию, в которую вкраплены электроны, как **«изюм в пудинге»**. Эта модель строения атома была предложена в 1902 году.

# Модель атома Дж.Томсона



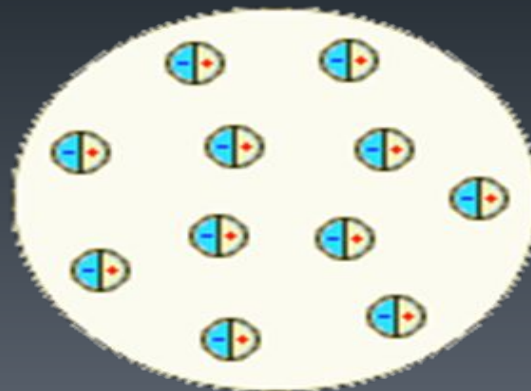
- Джозеф **Джон Томсон** представил свою модель строения атома в 1904 году. Он представляет атом, как положительно заряженную субстанцию, в которой в определенном месте находятся электроны, как *«прослойка в сливовом пироге»*.

# Модель атома Ленарда



**Филипп  
Фон Ленард**

- Ленард предложил свою модель строения атома в 1904 году. Он считает, что атом состоит из электронейтральных частиц, несущих в себе как положительный так и отрицательный заряд.



# Модель атома Нагаока

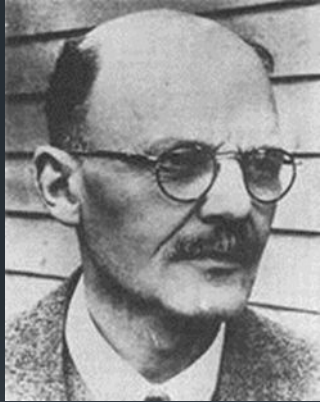


- *Хантаро Нагаока предложил свою модель строения атома в 1904 году. Он считал, что в центре находится положительно заряженное ядро, а вокруг него отрицательно заряженные электроны. Эта модель называется **сатурноподобной**.*

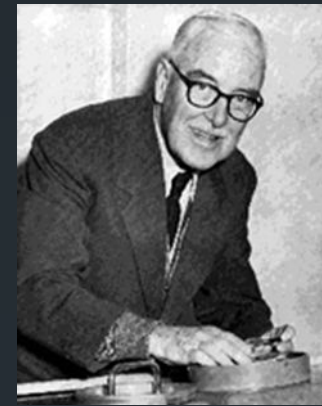
# Опыт Резерфорда



Эрнест Резерфорд

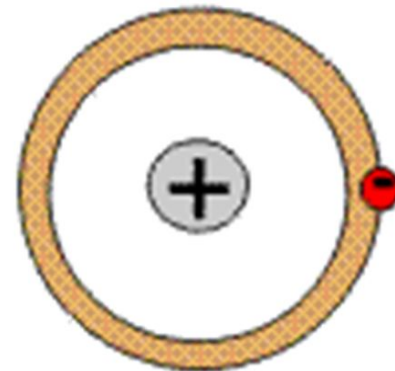


Ганс Вильгельм  
Гейгер



Эрнест Марсден

Модель атома по  
Резерфорду (планетарная)  
1911 год



Положительное ядро атома по  
Резерфорду около  $10^{-12}$  см



# Квантовая модель Бора



**Нильс Хенрик  
Давид Бор**

## Постулаты Бора

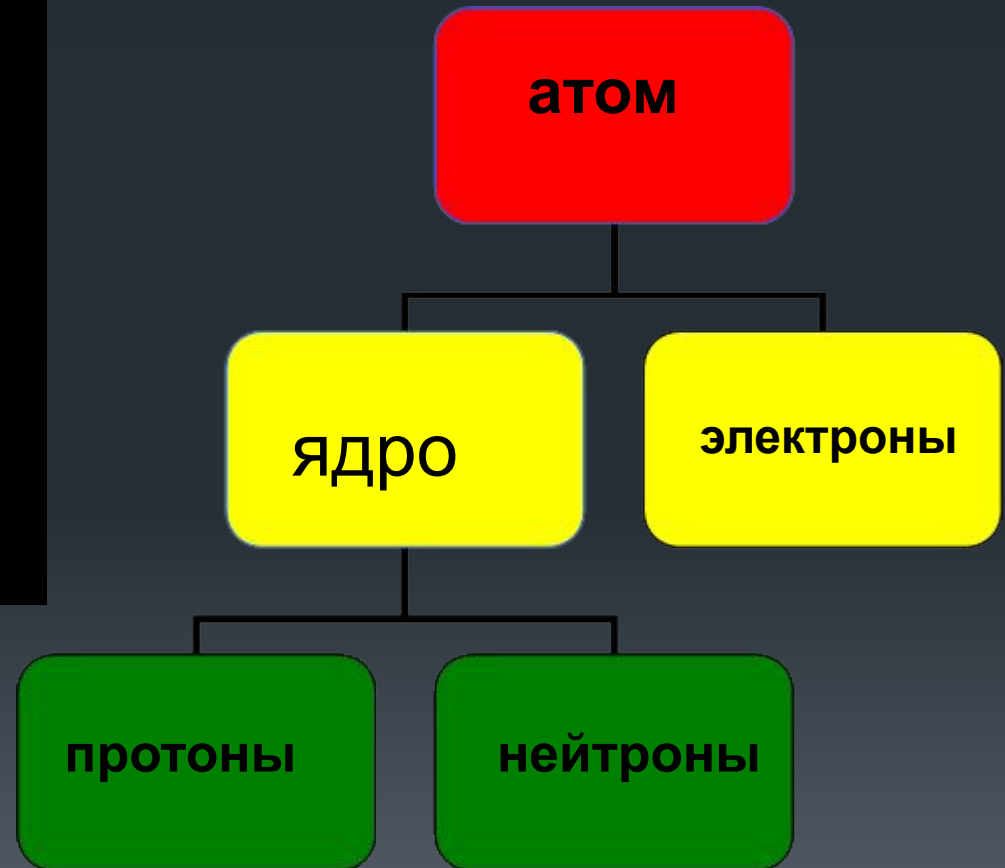
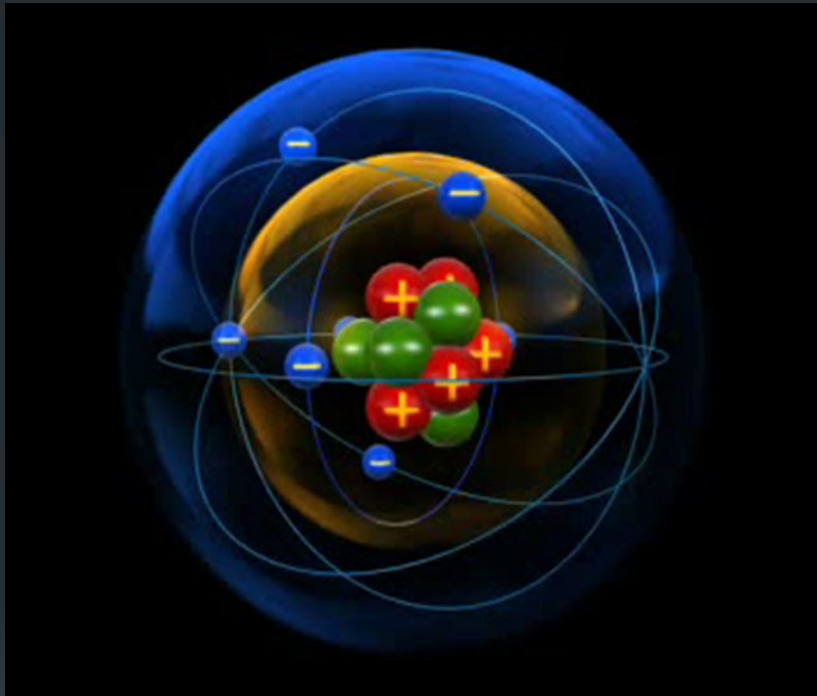
- Электроны находятся на определенных стационарных орбитах, двигаясь по которым они не поглощают и не излучают энергию.
- Излучение возникает только при переходе электрона с одной стационарной орбиты на другую.

*Таким образом, Нильс Бор предложил соединить модельные представления Резерфорда с идеей квантов, впервые высказанной Планком в 1900.*

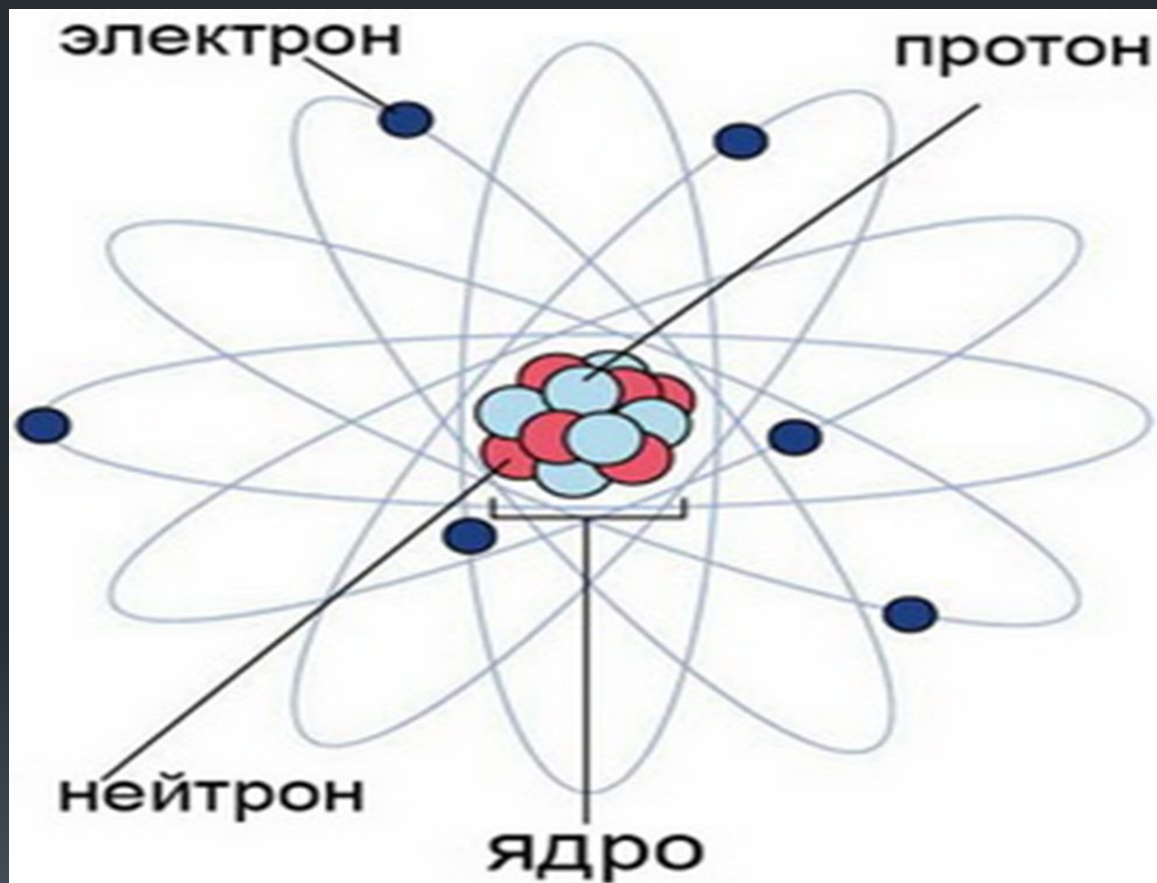
# Современная квантовая модель

- Н. Бор - создатель *первой квантовой теории атома* и активный участник разработки основ квантовой механики. Также он внёс значительный вклад в развитие теории атомного ядра и ядерных реакций, процессов взаимодействия элементарных частиц со средой.
- Он рассматривал *электрон как частицу, движущуюся со строго определённой скоростью по строго определённым траекториям.*

# Современная модель атома



# Строение атома







## ■ Число $p^+$

равно порядковому номеру химического элемента

## ■ Число $e^-$

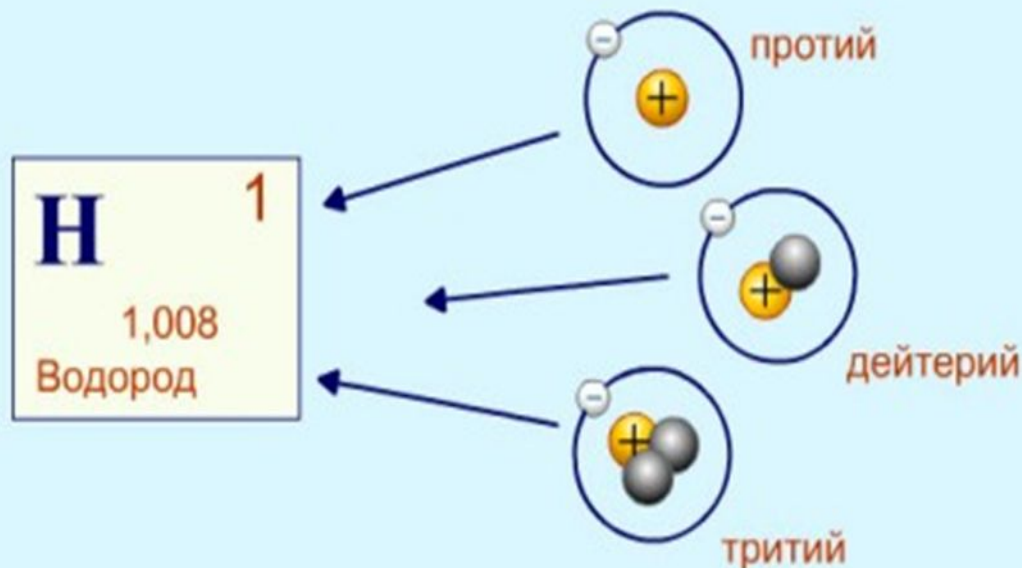
порядковому номеру химического элемента

## ■ Число $n^0$

$N = A - Z$  (массовое число минус порядковый номер химического элемента)

# ИЗОТОПЫ

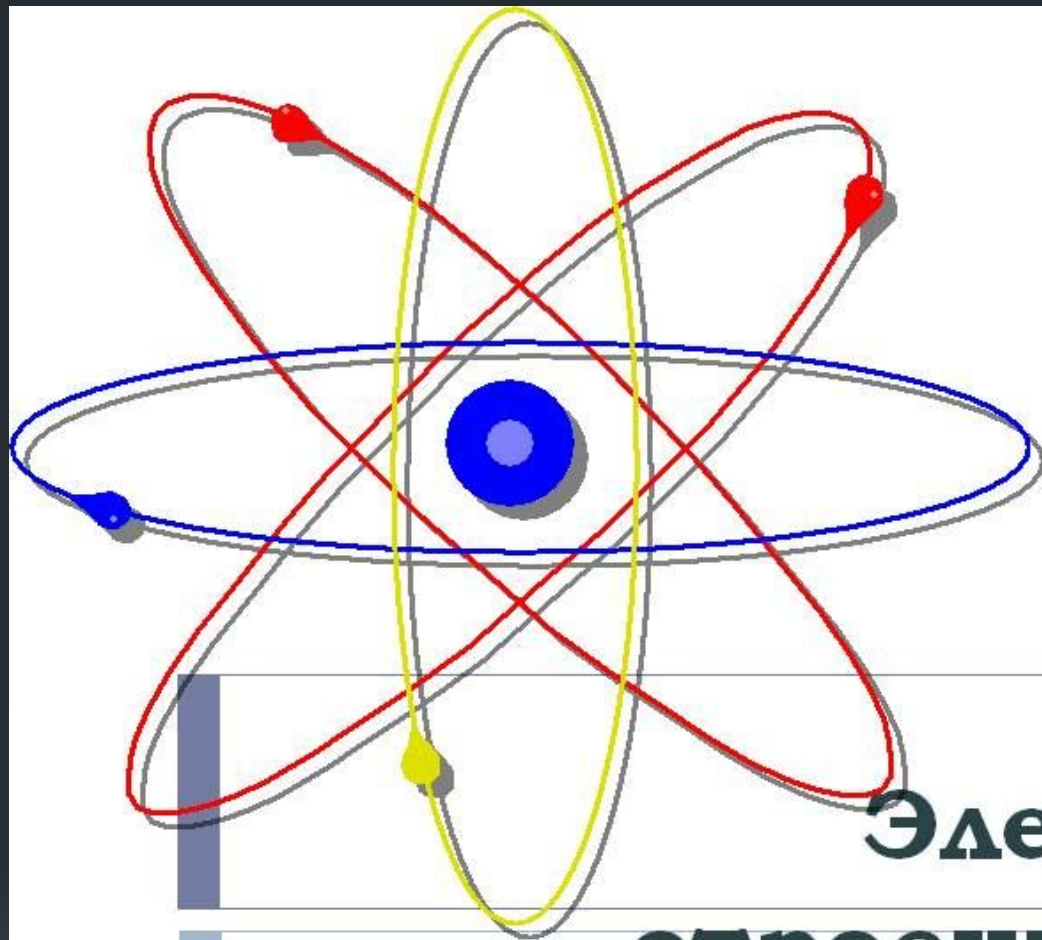
## Изотопы водорода



**Химический элемент** - это вид атомов с одинаковым зарядом ядра.



Исследование продуктов естественных и искусственных ядерных реакций привело к открытию **изотопов** - частиц с одинаковым зарядом ядра, но разной массой (из-за различного числа нейтронов в ядре атома). Понятие химического элемента подверглось уточнению: **химический элемент** - это вид атомов с одинаковым зарядом ядра.



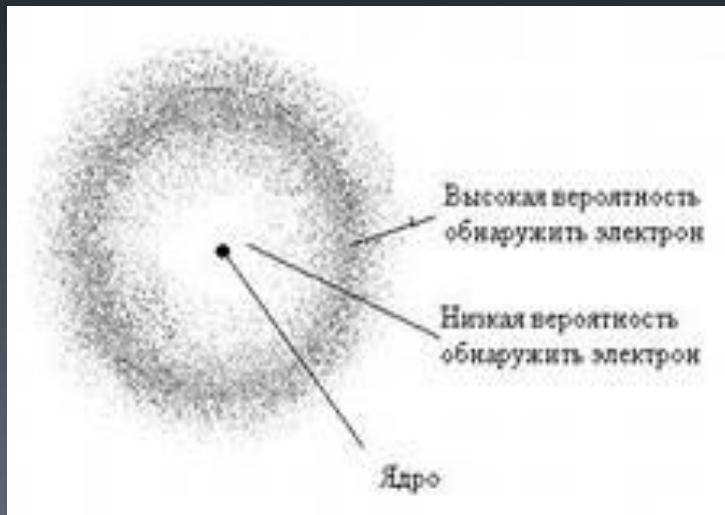
# Электронное строение атомов элементов



□ **Электронная оболочка атома** – совокупность всех электронов в атоме (число электронов в атоме равно числу протонов, т.е. порядковому номеру элемента)

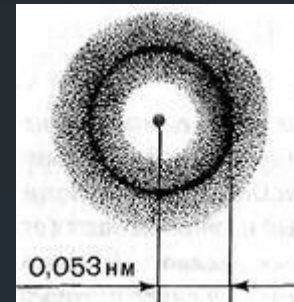
□ Электроны, обладающие близкими значениями энергии, образуют единый **электронный слой**

□ **Электронное облако** - пространство вокруг атомного ядра, в котором наиболее вероятно нахождение электрона

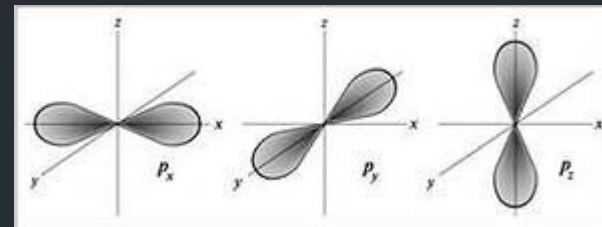


# Формы электронных орбиталей

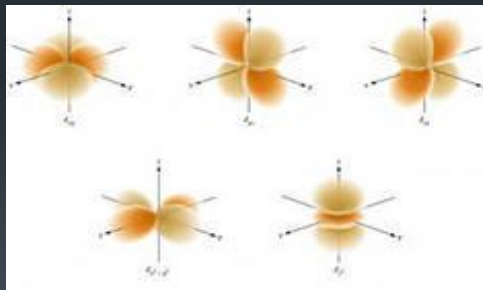
- **S- облака** (сферической формы)



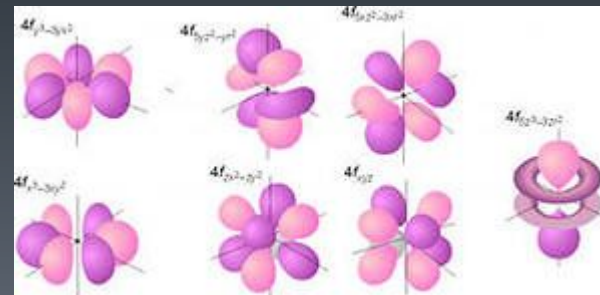
- **P – облака** (гантелеобразной формы)



- **d – облака**



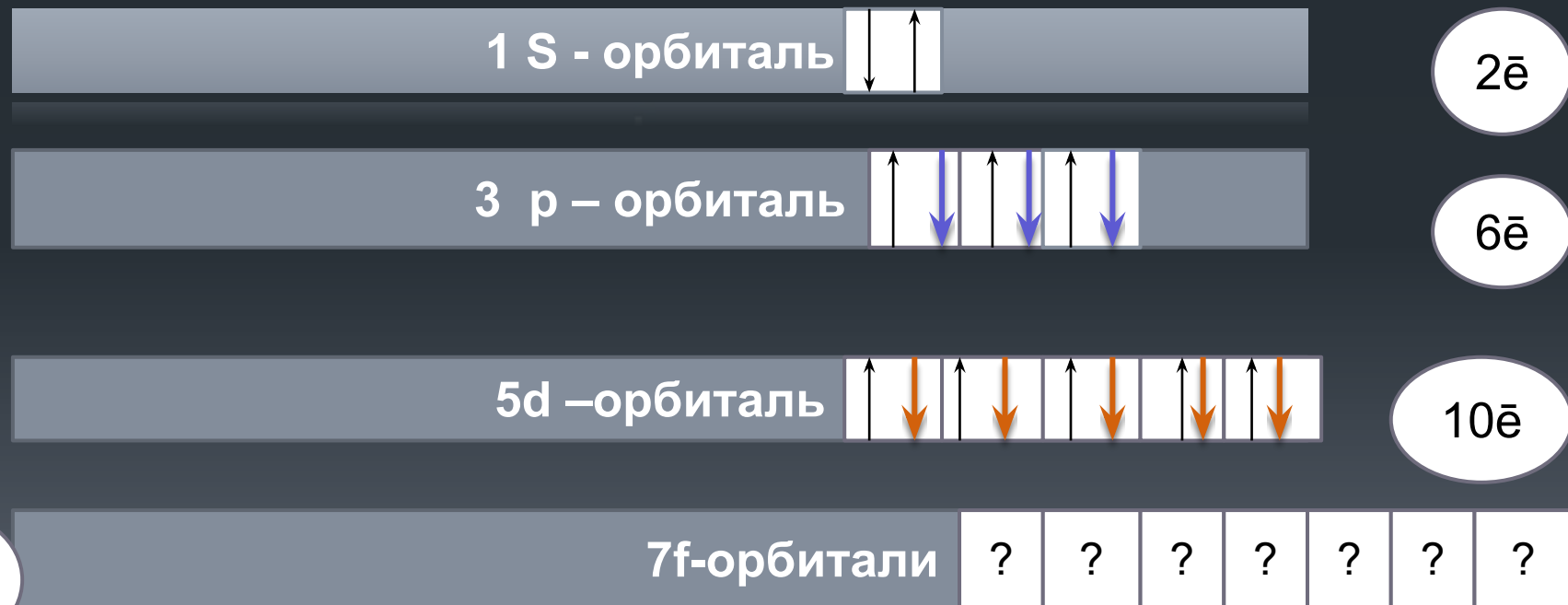
- **f – облака**



Форма и размеры того или иного электронного облака определяются **атомными орбиталями**

Не имеют  
формы

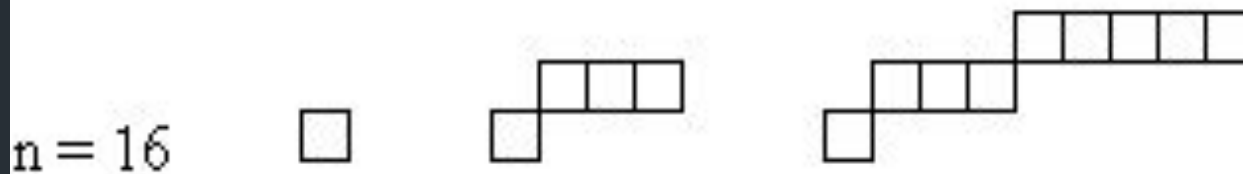
Обозначают  
символами  
**S,P,d,f**



# Электронные конфигурации атомов

$^{31}\text{P} + 15$   $\rightarrow 2e$   $\rightarrow 8e$   $\rightarrow 5e$   
15

$\text{P} + = 15$   $1s^2$   $2s^2$   $2p^6$   $3s^2$   $3p^3$   $3d^0$



- Возбужденное состояние атома фосфора:

$^{15}\text{P}^*$   $1s^2$   $2s^2$   $2p^6$   $3s^1$   $3p^3$   $3d^1$



Элемент:

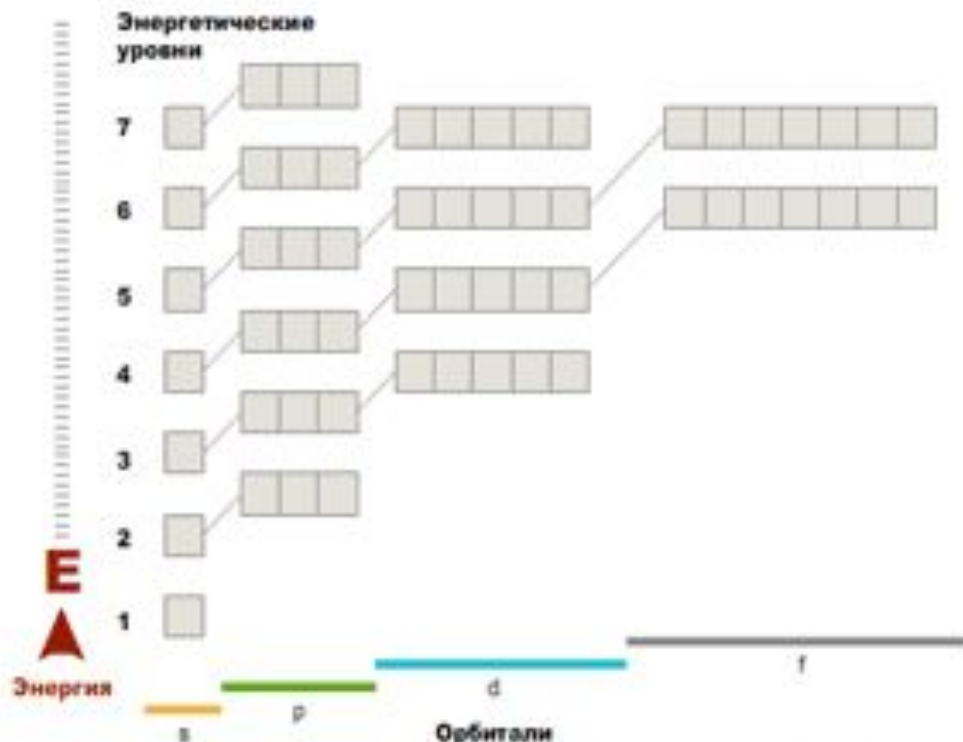


Показать

Примеры: Cu, Al<sup>3+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, H-



# Электронное строение атома



Электронная формула элемента (копировать в буфер):


$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^3 7s^2 5f^{14} 6d^{10} 7p^3$

Количество электронов:

0 e<sup>-</sup>

Управление полосой прокрутки — как в видеоплеерах (можно проматывать или сразу кликнуть в нужное место).  
Для точной настройки используйте колёсико мышки или стрелки «вниз/вверх» и «влево/вправо» на клавиатуре.



- 
- Порядковый номер элемента соответствует заряду атомного ядра, т. е. числу протонов и числу электронов в электронной оболочке атома.
  - Число нейтронов для изотопов химических элементов находят по формуле:  $N = A - Z$
  - **Номер периода** соответствует числу энергетических уровней в атоме
  - **Номер группы** соответствует числу электронов на внешнем энергетическом уровне атомов для элементов главных подгрупп.

# Закономерности элементов

Строение атома элемента.

(с ростом его порядкового номера)

## В пределах периода

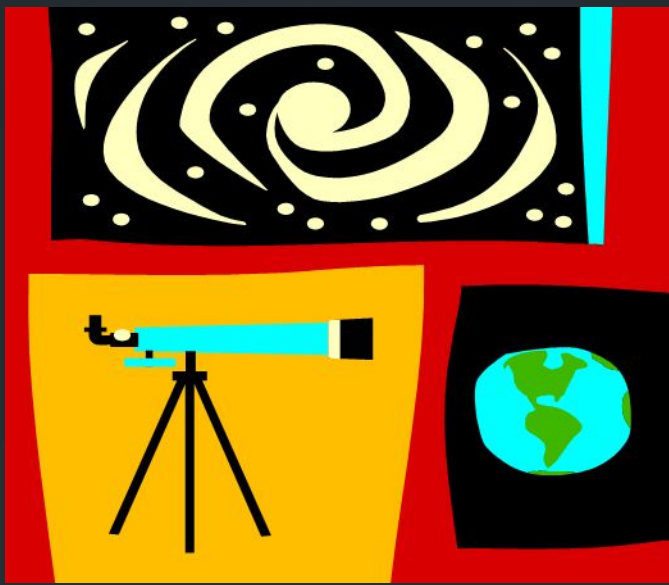
- Увеличиваются заряды атомных ядер элементов
- Увеличивается число электронов на внешнем энергетическом уровне атома
- Число энергетических уровней в атомах элементов не изменяется
- Радиус атомов уменьшается
- Металлические свойства уменьшаются, неметаллические усиливаются
- Восстановительные свойства ослабевают, окислительные свойства усиливаются
- Высшая степень окисления увеличивается от +1 до +7 (+8)
- Низшая степень окисления увеличивается от -4 до -1

# *В пределах одной группы*

*(главной подгруппы)*

- *Увеличиваются заряды атомных ядер элементов*
- *Число электронов на внешнем энергетическом уровне не изменяется*
- *Увеличивается число энергетических уровней в атомах*
- *Увеличивается радиус атомов*
- *Металлические свойства усиливаются, неметаллические ослабевают*
- *Восстановительные свойства усиливаются, окислительные свойства ослабевают*
- *Высшая степень окисления постоянная и равна номеру группы*
- *Низшая степень окисления не изменяется и равна  $(8-N)$*





*Системе не грозит уничтожение,  
Развитию не видно же конца.  
21 век дает лишь уточненья  
Трактовке гениального творца.*