

# Изучение и развитие понятия «ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ

Интегрированное  
учебное занятие

ПО ХИМИИ

для учащихся

8 – 11 классов.

# Цели:

- Повторить, закрепить и обобщить знания учащихся о строении и свойствах атомов химических элементов с использованием системно – деятельностного подхода.
- Показать возможность индивидуальной траектории развития в рамках изучения одного понятия.

# План занятия:

- Строение атомов. Изотопы.
- Состояние электронов в атомах.
- Классификация химических элементов.
- Свойства химических элементов.

( Особенности строения и свойств  
металлических и неметаллических  
элементов)

Формы существования химических  
элементов

# Эпиграф:

«Другого ничего в природе нет  
Ни здесь, ни там в космических глубинах  
Все от песчинок малых до планет  
Из элементов состоит единых»

С. Щипачев

# Великое открытие Д.И. Менделеева

- Кому-то сон веселый снится,  
Кому-то страшный снится сон.  
А Менделееву – Таблица  
Приснилась, он открыл Закон,  
А также правило простое:  
«Ученый должен отдыхать,  
но и во сне не знать покоя,  
Тогда открытие любое  
Вовек не сможет он проспать».

**Химический элемент - это**

**Определенный вид атомов**

Атом – сложнейшая нейтральная частица, состоящая из протонов, электронов и нейтронов.

| <b>Частица и её обозначение</b> | <b>Масса</b> | <b>Заряд</b> | <b>Примечание</b>  |
|---------------------------------|--------------|--------------|--|
| Протон, p <sup>+</sup>          | 1            | +1           | Число протонов равно порядковому номеру элемента в таблице Д.И. Менделеева   |
| Нейтрон, n <sup>0</sup>         | 1            | 0            | Число нейтронов находят по формуле:<br>$N = A - Z$                           |
| Электрон, e                     | 1/1837       | -1           | Число электронов равно порядковому номеру элемента в таблице Д.И. Менделеева |

**ИЗОТОПЫ** – разновидности атомов одного и того же химического

элемента, имеющие одинаковый заряд ядра, но разное массовое число.

- ${}^{39}_{19}\text{K}$  и  ${}^{40}_{19}\text{K}$ ,  ${}^{39}_{18}\text{Ar}$  и  ${}^{40}_{18}\text{Ar}$

***Химический элемент*** – совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра.



# Каждый изотоп характеризуется двумя

## величинами:

- Массовым числом  
(A)

Проставляется вверху

слева от

химического знака:

37      16

Cl      O

Массовое число A  
указывает  
суммарное число  
протонов Z и  
нейтронов N в ядре

- Порядковым  
номером

Проставляется внизу

слева от

химического знака:

Cl      O

17      8

Порядковый номер  
равен числу  
протонов в ядре, а  
значит заряду ядра.

Среди следующих определений найдите синонимическое понятию «Изотоп».

- Атомы, имеющие разное количество протонов в ядрах.
- Атомы одного химического элемента с разными значениями массового числа.
- Атомные частицы, в которых число протонов не равно числу электронов.
- Атомы с разным числом нейтронов, но одинаковым числом протонов в ядрах.
- Атомы с одинаковым массовым числом, но разными зарядами ядер.
- Атомы с разными массовыми числами.

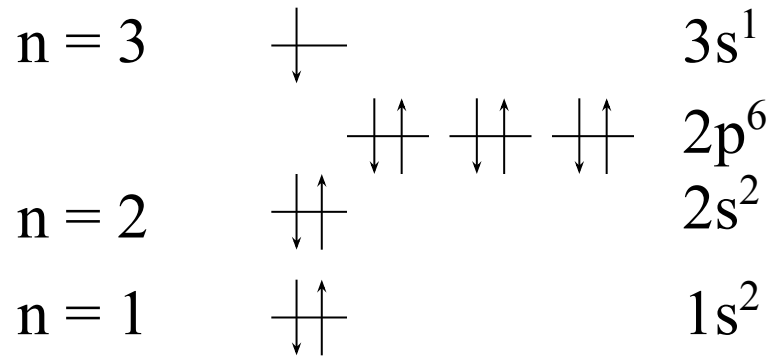
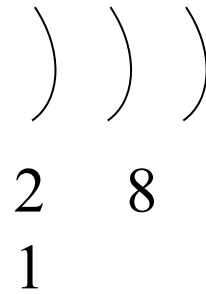
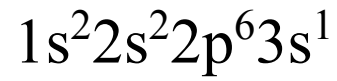
Состояние электронов в атоме.  
Электрон – это частица и волна.

- Число энергетических уровней.
- Виды электронов
- Максимальное число электронов в каждом уровне (S, P ,d, f электронов?)
- Число внешних электронов
- Завершенный и незавершенный энергетические уровни

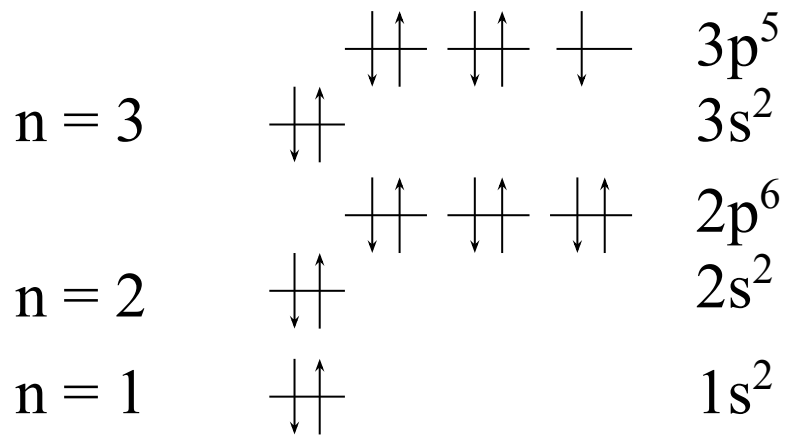
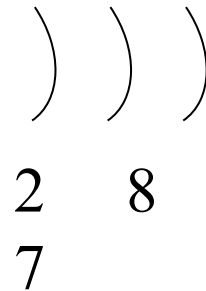
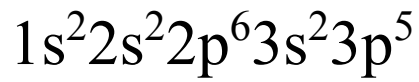
Задание:

Расписать состояние электронов в атомах Na, Cl, Ar.

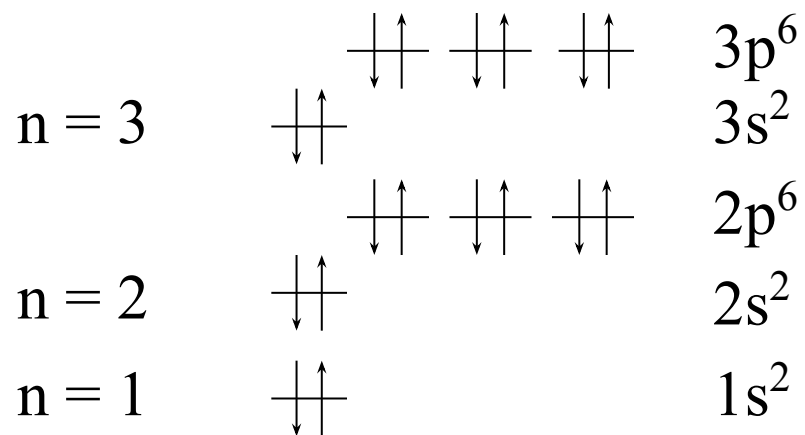
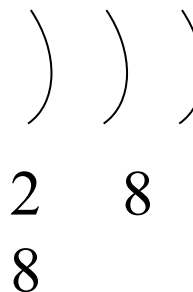
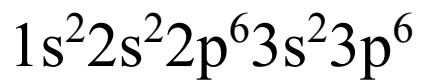
Na +11, 11 e<sup>-</sup>



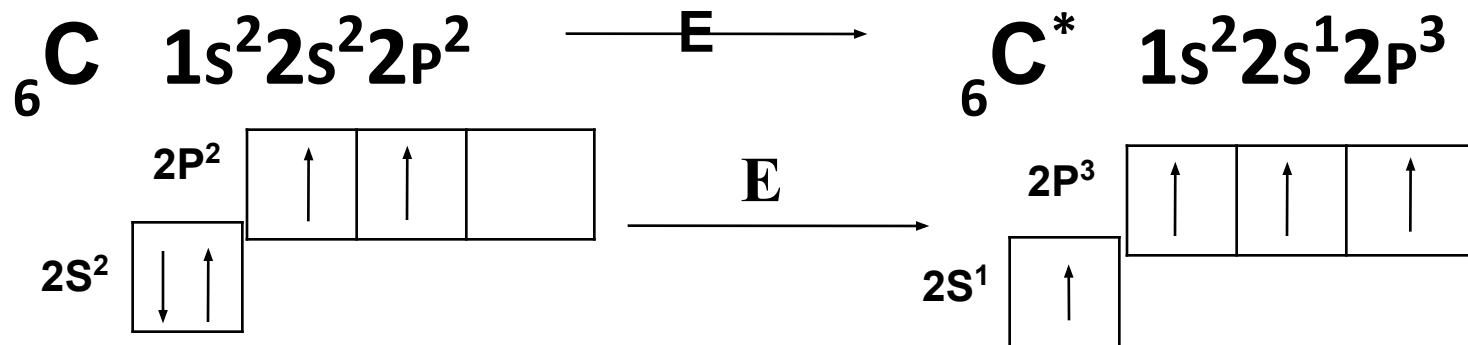
Cl +17, 17 e<sup>-</sup>



Ar +18, 18 e<sup>-</sup>



# Электронное строение атома углерода.



*В обычном состоянии атом углерода имеет 2 валентные орбитали, а в возбужденном 4 валентные орбитали.*

Определение:

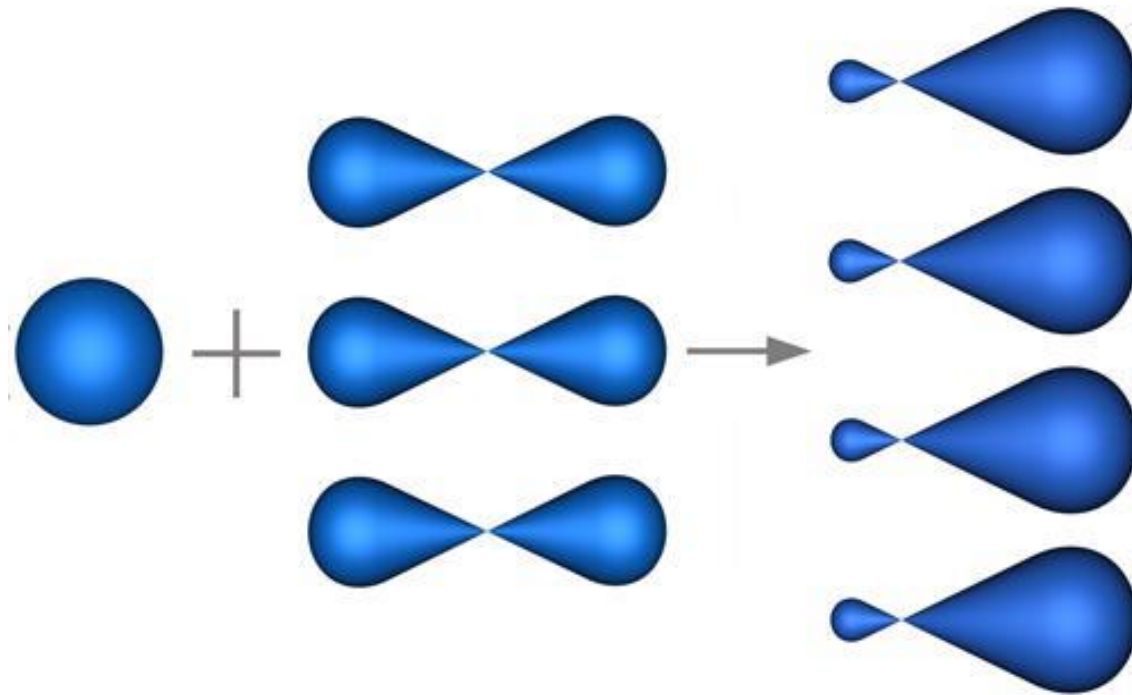
**Гибридизация** – смешение  
валентных орбиталей и  
выравнивание их по форме  
и энергии.

(Л.Полинг 1931г.)

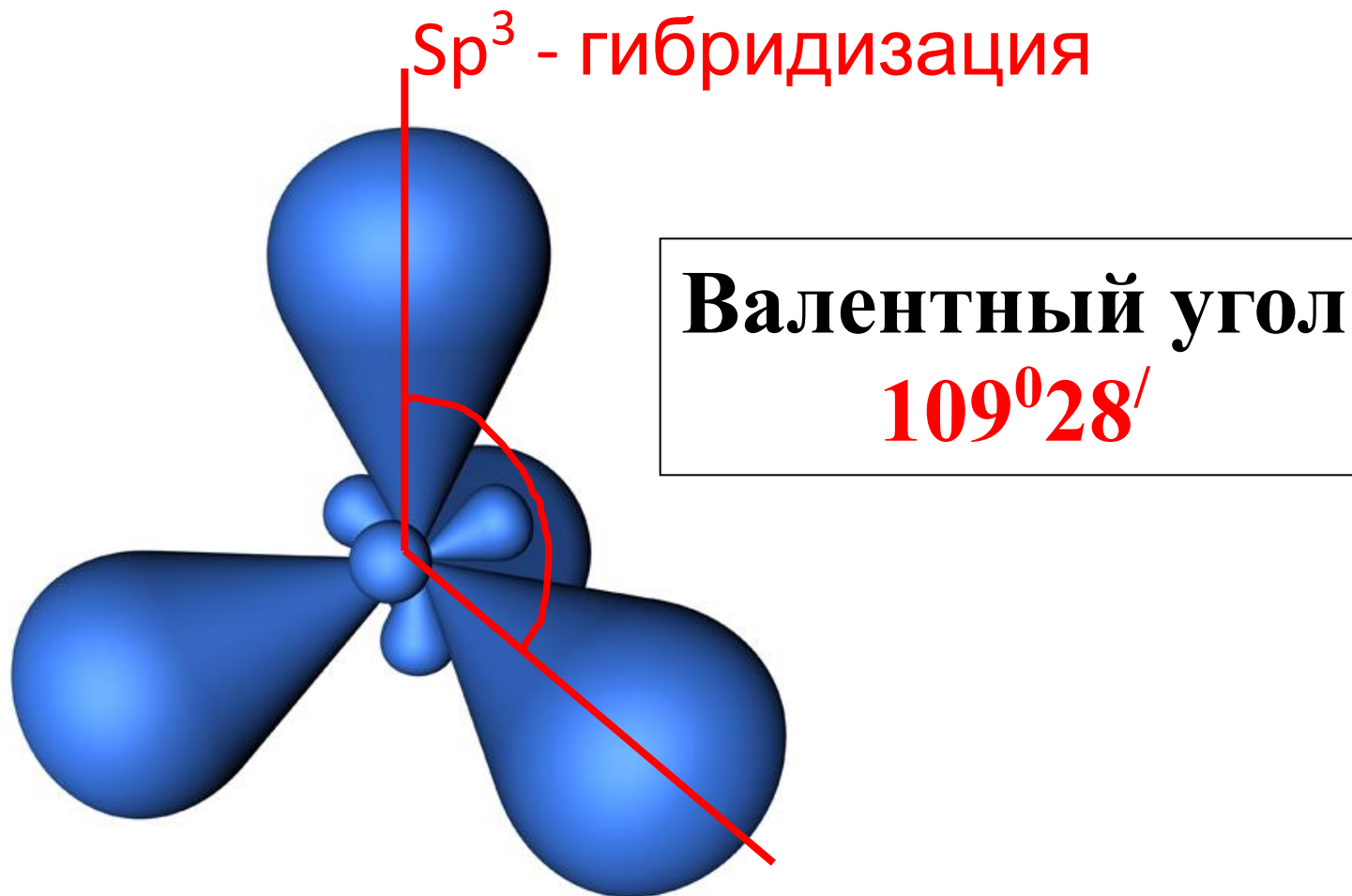


# Первое валентное состояние атома углерода.

$Sp^3$  - гибридизация

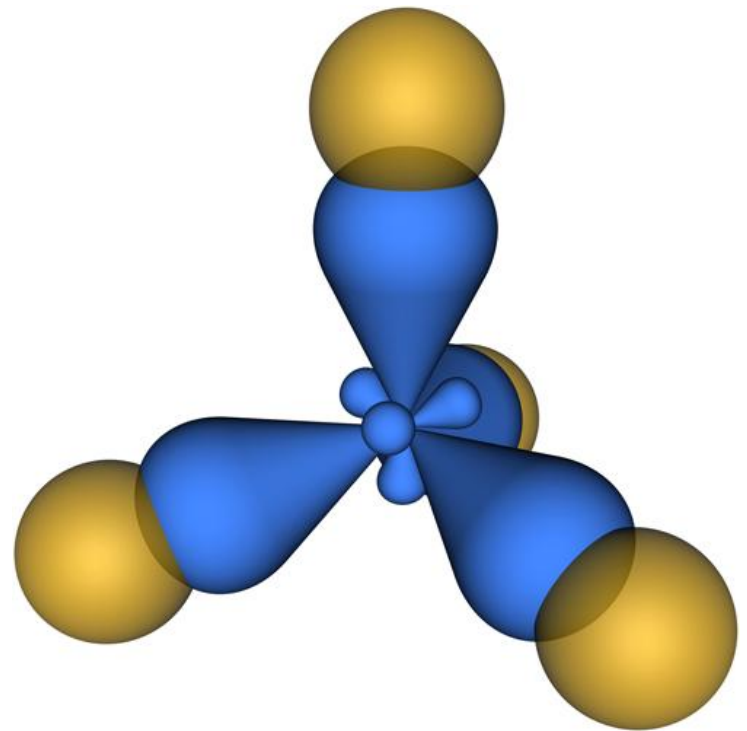
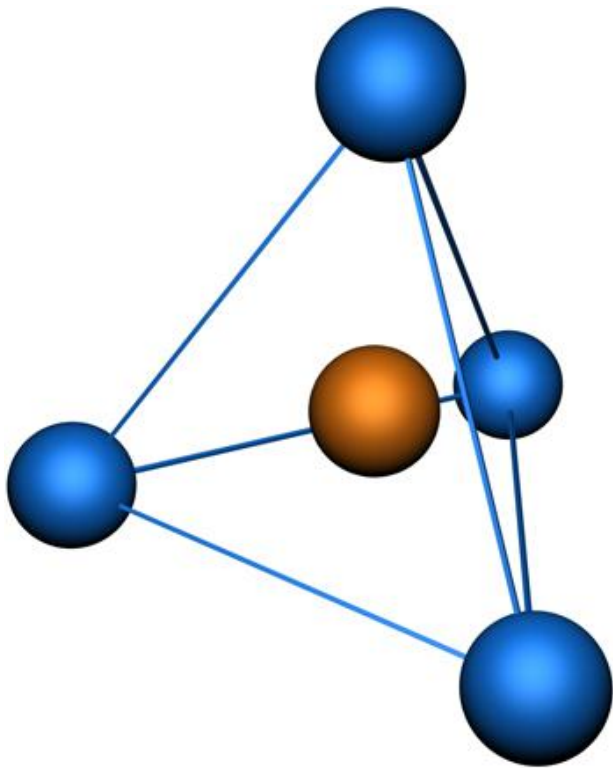


# Первое валентное состояние атома углерода.



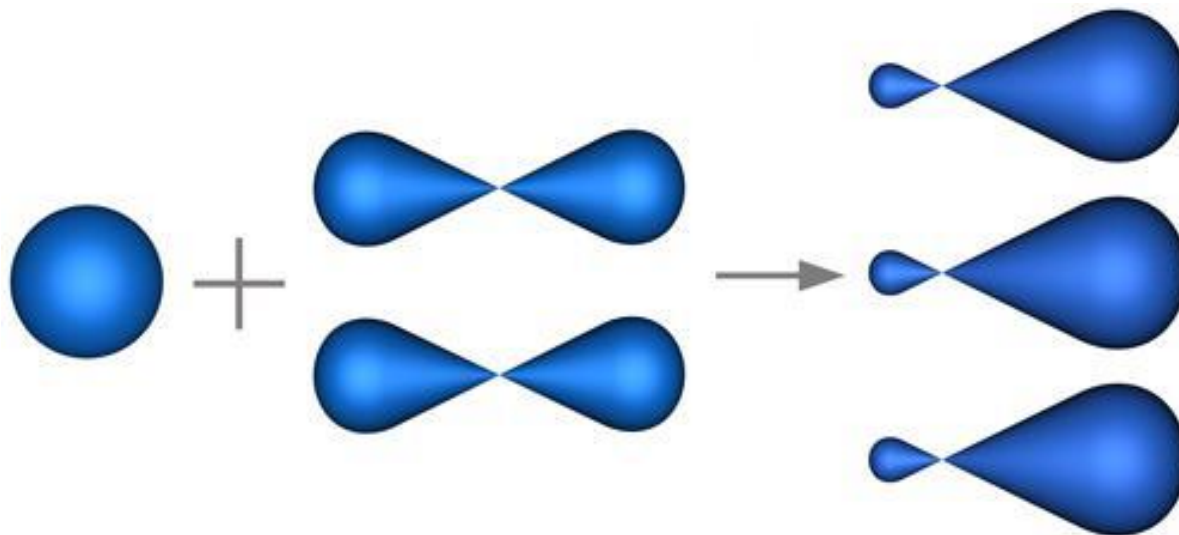
Первое валентное состояние  
атома углерода.

Валентные орбитали образуют в  
пространстве тетраэдр



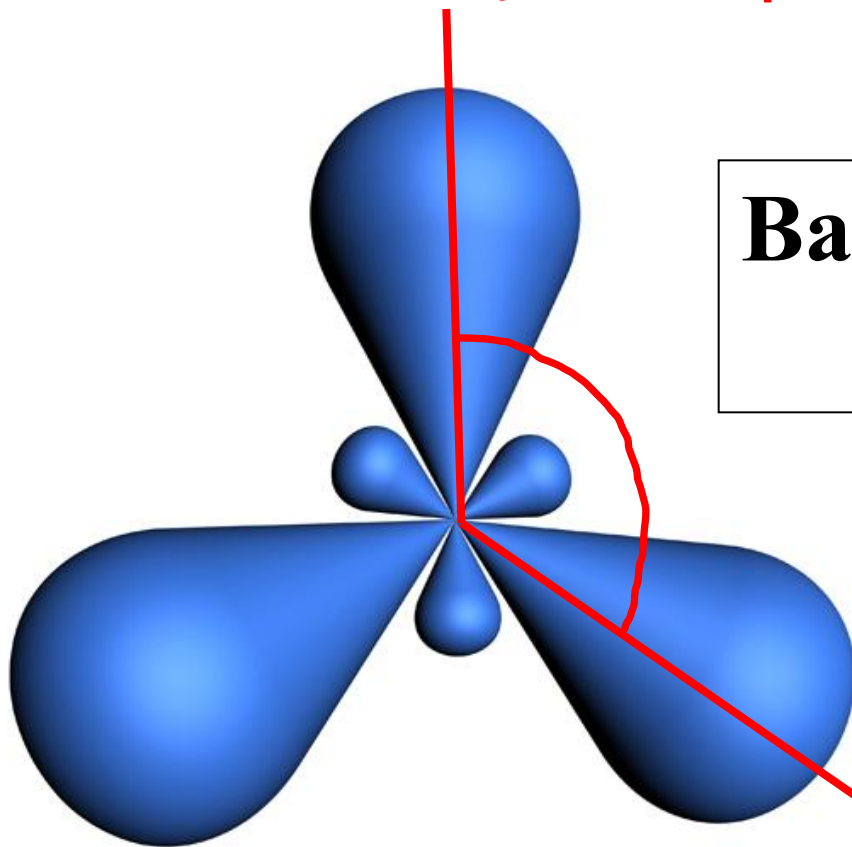
# Второе валентное состояние атома углерода.

$Sp^2$  - гибридизация



# Второе валентное состояние атома углерода.

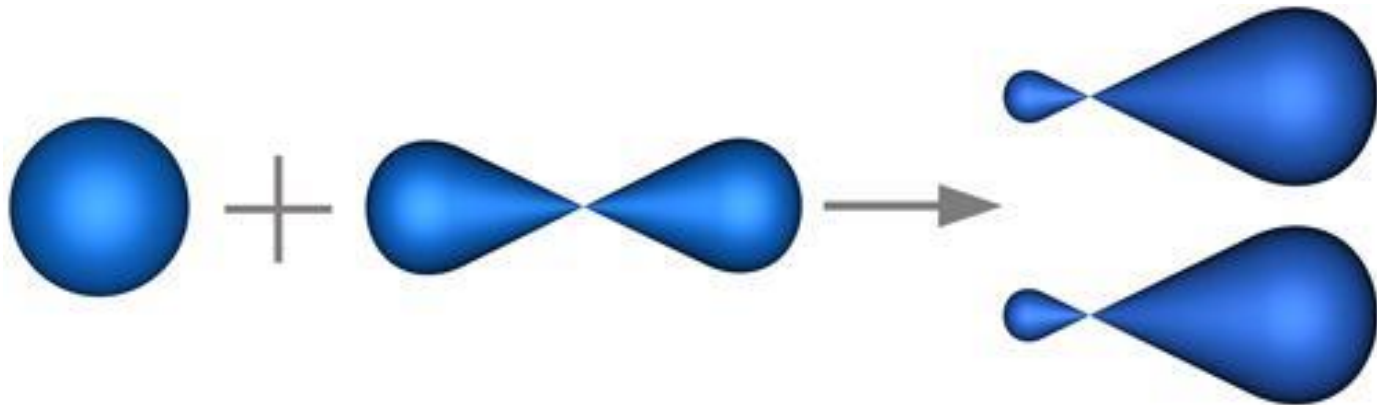
$Sp^2$  - гибридизация



**Валентный угол**  
 **$120^\circ$**

# Третье валентное состояние атома углерода.

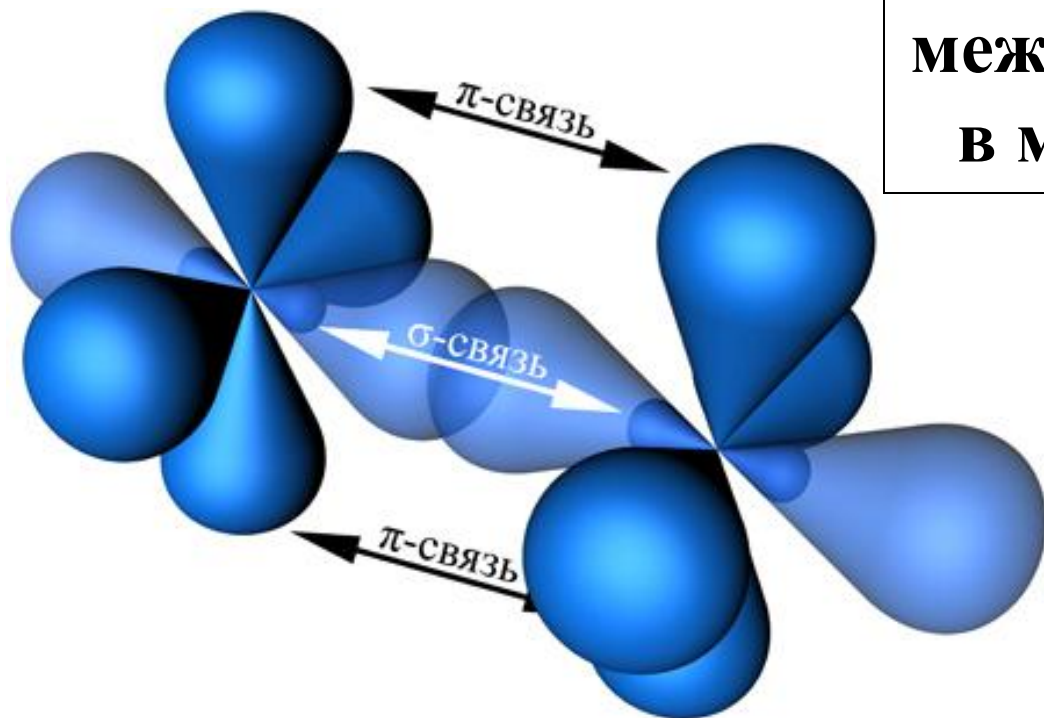
$Sp$  - гибридизация



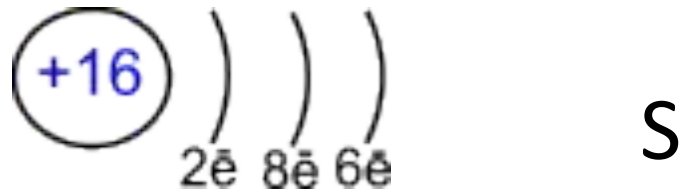
# Третье валентное состояние атома углерода.

**Sp - гибридизация**

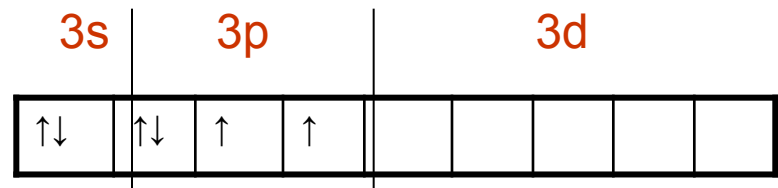
**Образование связи  
между атомами углерода  
в молекуле ацетилена.**



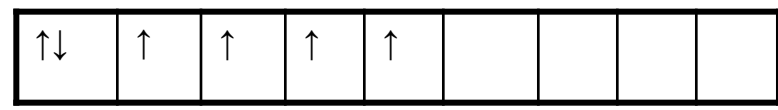
# Валентные состояния атома серы



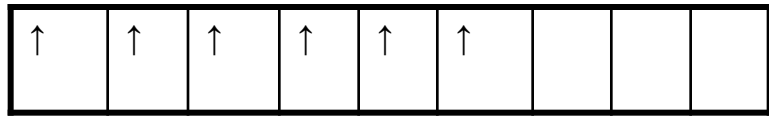
Валентность II,  
ст. окисления -2



Валентность IV,  
Ст. окисления +4



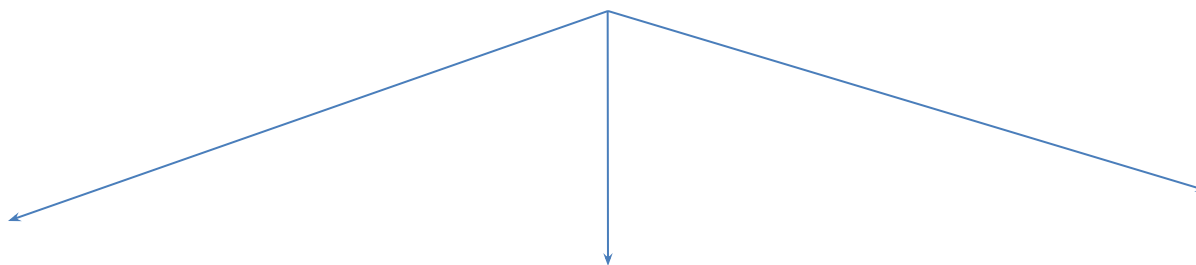
Валентность VI,  
Ст. окисления +6





| Формы существования химического элемента и их свойства |  | Изменения свойств                    |                                      |
|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
|  |  | в главных подгруппах                 | в периодах                           |
| Атомы  | Заряд ядра                               | Увеличивается                        | Увеличивается                        |
|  | Число заполняемых энергетических уровней | Увеличивается                        | Не изменяется и равно номеру периода |
|  |  | Не изменяется и равно номеру группы  | Увеличивается                        |
|  | Число электронов на внешнем уровне       | Увеличивается                        | Уменьшается                          |
|  | Радиус атома                             | Усиливается                          | Ослабевают                           |
|  | Восстановительные свойства               | Ослабевают                           | Усиливается                          |
|  | Окислительные свойства                   | Постоянная и равна номеру группы (N) | Увеличивается от +1 до +7 (+8)       |
|  | Высшая степень окисления                 | Не изменяется и равна $(8 - N)$      | Увеличивается от -4 до -1            |
| Низшая степень окисления                               |  |                                      |                                      |

# Химические элементы.



Неметаллические  
элементы

Металлические  
элементы

Благородные газы

Расположите химические элементы в порядке  
**возрастания**

а) металлических свойств:

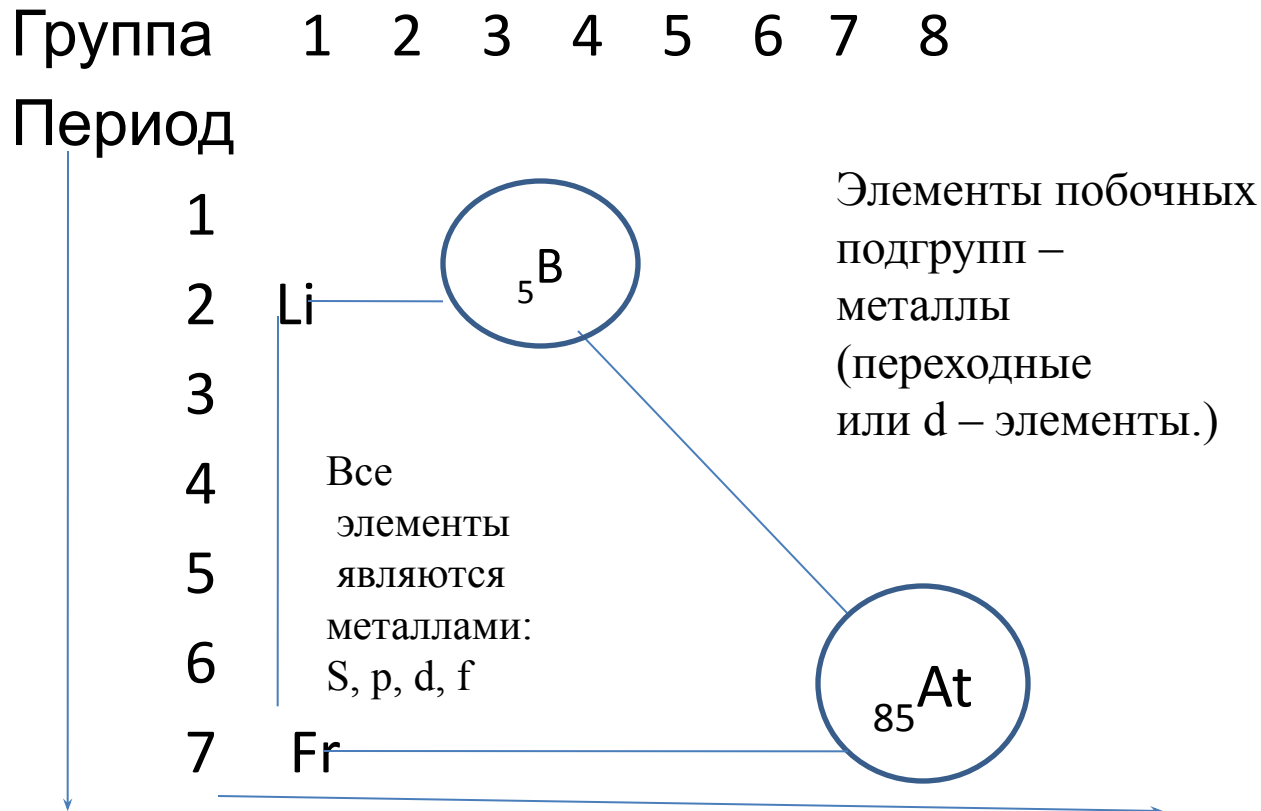
As Sb N P Bi

б) неметаллических свойств: Si Al P S Cl Mg Na

# Металлы – это ...

- Химические элементы, атомы которых отдают электроны с внешнего ( а некоторые и предвнешнего электронного слоя), превращаясь в положительно заряженные ионы.

# Положение металлических элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева



# Изменение свойств металлических элементов

- **В главной подгруппе:**

Число электронов на внешнем уровне

---

Радиусы атомов \_\_\_\_\_

–

Электроотрицательность

---

Восстановительные свойства

---

Металлические свойства

---

- **В периоде:**

Заряды ядер атомов

---

Радиусы атомов

---

Число электронов на внешнем уровне

---

Электроотрицательность

---

Восстановительные свойства

---

Металлические свойства

---

# Изменение свойств металлических элементов

- **В главной подгруппе:**

Число электронов на внешнем уровне

**Не изменяется**

Радиусы атомов  
**увеличиваются**

Электроотрицательность  
**уменьшается**

Восстановительные свойства  
**усиливаются**

Металлические свойства  
**усиливаются**

- **В периоде:**

Заряды ядер атомов  
**увеличиваются**

Радиусы атомов **уменьшаются**

Число электронов на внешнем уровне

**увеличивается**

Электроотрицательность  
**увеличивается**

Восстановительные свойства  
**ослабевают**

Металлические свойства  
**ослабевают**

# Неметаллы – это...

- Химические элементы, имеющие небольшой радиус атома и обладающие способностью принимать электроны, т.к. на внешнем слое у них находится от 4 до 7 электронов.

# Конфигурация внешнего электронного слоя.

|   | 1<br>1S | 2    1<br>2S    2P | 2    2<br>nS    nP | 2    3<br>nS    nP | 2    4<br>nS    nP | 2    5<br>nS    nP |
|---|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | H       |                    |                    |                    |                    |                    |
| 2 |         | B                  | C                  | N                  | O                  | F                  |
| 3 |         |                    | Si                 | P                  | S                  | Cl                 |
| 4 |         |                    |                    | As                 | Se                 | Br                 |
| 5 |         |                    |                    |                    | Te                 | I                  |
| 6 |         |                    |                    |                    |                    | At                 |



# Неметаллические элементы и ИХ СВОЙСТВА

## В периоде:

- Заряд ядра \_\_\_\_\_
- Радиус атома \_\_\_\_\_
- Число электронов на внешнем слое \_\_\_\_\_
- Электроотрицательность \_\_\_\_\_
- Окислительные свойства \_\_\_\_\_
- Неметаллические свойства \_\_\_\_\_

## В главной подгруппе:

- Заряд ядра \_\_\_\_\_
- Радиус атома \_\_\_\_\_
- Число электронов на внешнем слое \_\_\_\_\_
- Электроотрицательность \_\_\_\_\_
- Окислительные свойства \_\_\_\_\_
- Неметаллические свойства \_\_\_\_\_

# Неметаллические элементы и ИХ СВОЙСТВА

## В периоде:

- Заряд ядра увеличивается
- Радиус атома уменьшается
- Число электронов на внешнем слое увеличивается
- Электроотрицательность увеличивается
- Окислительные свойства усиливаются
- Неметаллические свойства усиливаются

## В главной

## подгруппе:

- Заряд ядра увеличивается
- Радиус атома увеличивается
- Число электронов на внешнем слое не изменяется
- Электроотрицательность уменьшается
- Окислительные свойства ослабевают
- Неметаллические свойства ослабевают

• At B Te H As I Si P Se C S Br Cl N O F

→  
Электроотрицательность  
увеличивается

←  
Окислительные свойства усиливаются.

Восстановительные свойства  
усиливаются



# Итоговое задание: заполнить таблицу:

| Элемент | Порядковый номер | Относительная атомная масса | Заряд ядра атома | Число протонов | Число нейтронов | Число электронов | Электронная формула атома  | Электронная формула ионов                          |
|---------|------------------|-----------------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|----------------------------|--|
| Al      | 13               | 27                          | +13              | 13             | 14              | 13               | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ | $1s^2 2s^2 2p^6$                                   |
| F       | 9                | 17                          | +9               | 9              | 8               | 9                | $1s^2 2s^2 2p^5$           | $1s^2 2s^2 2p^6$                                   |
| Si      | 14               | 28                          | +14              | 14             | 14              | 14               | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ | $1s^2 2s^2 2p^6$<br><br>$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ |

# Домашнее задание

**1. 8 и 9 класс** – Составить презентацию по истории открытия химических элементов

**10 и 11 класс** – роль макроэлементов и микроэлементов для организма человека.

## **2. Решить задачи:**

- Природный Mg состоит из 3- стабильных изотопов:  $^{24}\text{Mg}$ ,  $^{25}\text{Mg}$ ,  $^{26}\text{Mg}$ . Вычислите относительную атомную массу магния, если содержание нуклидов соответственно равно 78,6 %, 10,1%, 11,3%.
- Определите простейшую формулу соединения, если известно, что массовые доли кальция, фосфора и водорода равны соответственно 29, 4%, 22, 8%, 0, 735%. В состав соединения входит кислород.
- В органическом соединении массой 6, 0 г. Содержится 3, 6 г. углерода, остальное – водород и кислород. Массовая доля водорода равна 13, 3%. Определить простейшую формулу этого соединения.

Без химии ты глух и нем  
И шагу не шагнешь порою,  
Не вырастишь хороший хлеб  
И дом хороший не построишь.  
Химию любить и не лениться —  
Значит, понятно будет все:  
Почему коптит порою примус,  
На морозе сушится белье.  
Жизнь вокруг себя узнаешь,  
Разрешешь любой серьезный спор,  
Без огня в дороге яйца сварить  
И без спичек разведешь костер.