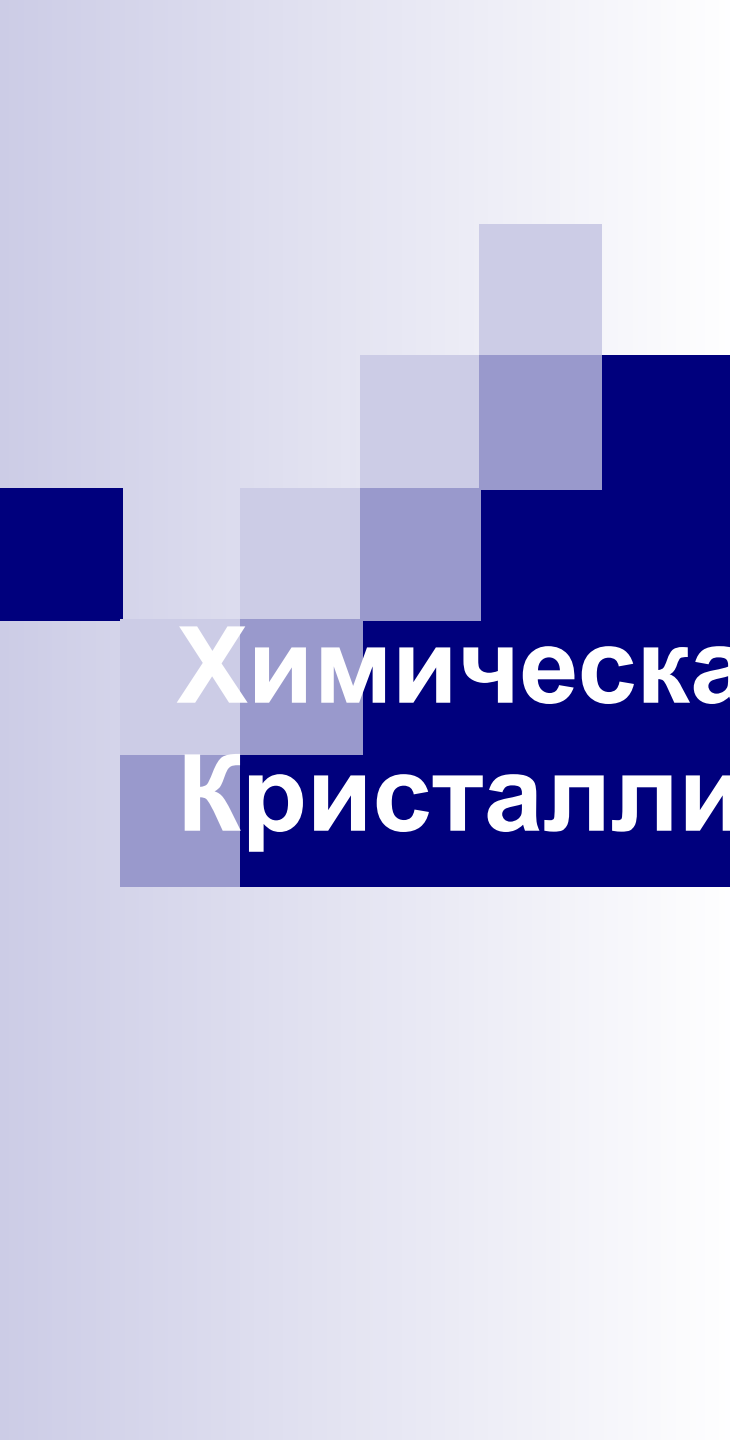




Химическая связь и ее типы. Кристаллические решетки



*Под **химической связью** понимают
такое **взаимодействие атомов**,
которое связывает их в **молекулы**,
ионы, радикалы, кристаллы*

Как атомы соединяются в молекулы



Электроотрицательность (ЭО) –

это способность атомов элемента притягивать к себе электроны, связывающие их с другими атомами.

***Значение электроотрицательности
химических элементов второго периода
(по шкале Полинга)***

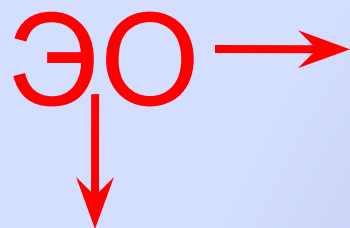
Li	Be	B	C	N	O	F
1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4



	I
I	H 2.1
II	Li 1.0
III	Na 0.9
IV	K 0.8
V	Rb 0.8
VI	Cs 0.7

**Значение
электроотрицательности
химических элементов
первой группы главной
подгруппы**

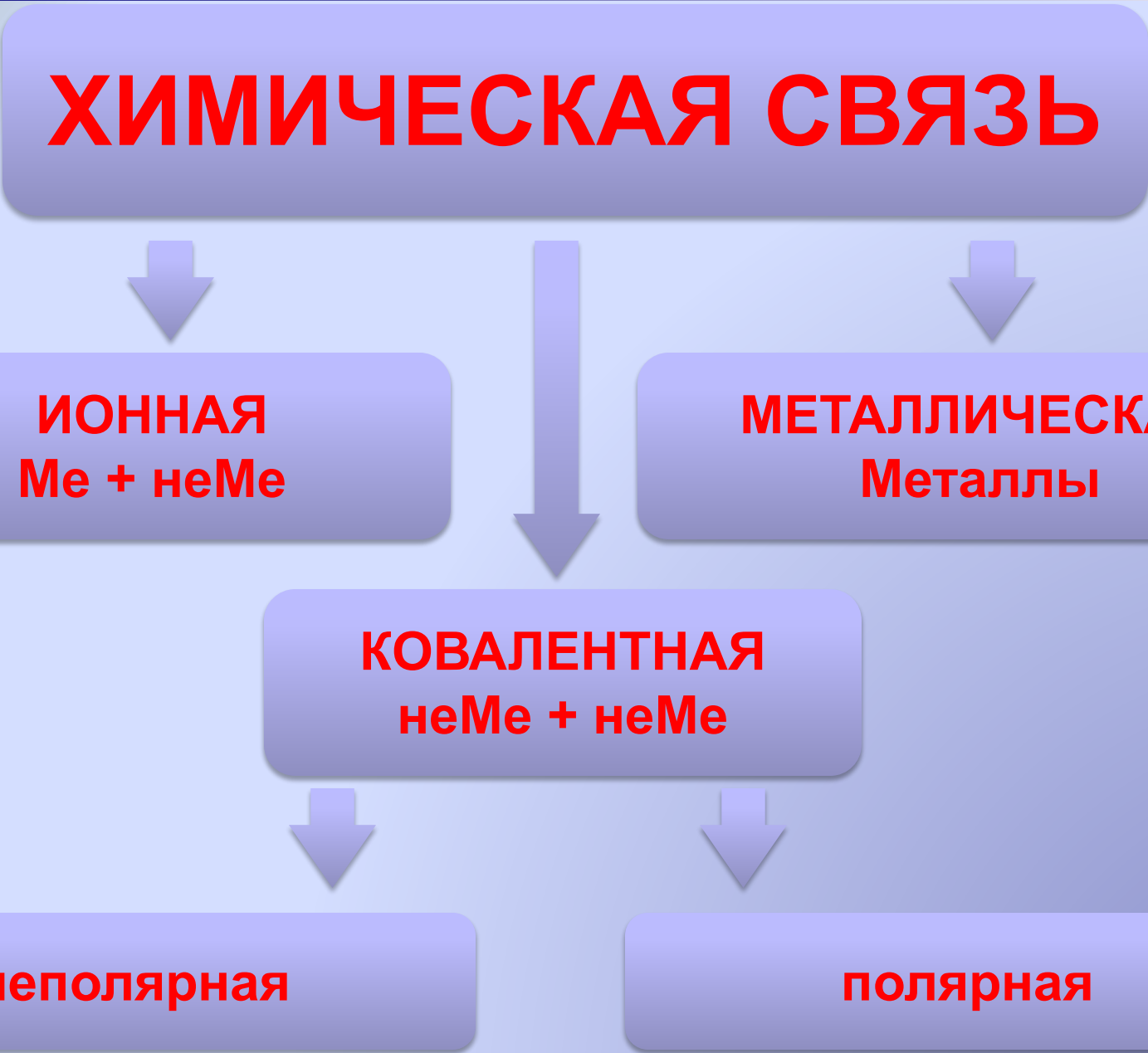
Как изменяется электроотрицательность
в таблице химических элементов?



увеличивается

уменьшается

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ



```
graph TD; A[ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ] --> B[ИОННАЯ  
Me + неMe]; A --> C[МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ  
Металлы]; A --> D[КОВАЛЕНТНАЯ  
неMe + неMe]; D --> E[неполярная]; D --> F[полярная]
```

The diagram is a hierarchical flowchart. At the top is a box labeled 'ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ'. Three arrows point down from this box to three separate boxes: 'ИОННАЯ Me + неMe' on the left, 'МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ Металлы' on the right, and 'КОВАЛЕНТНАЯ неMe + неMe' in the center. From the 'КОВАЛЕНТНАЯ' box, two arrows point down to 'неполярная' and 'полярная'.

ИОННАЯ
Me + неMe

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ
Металлы

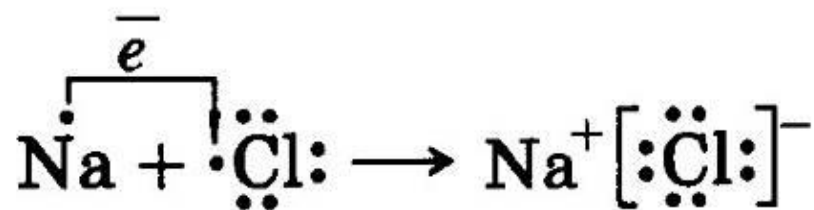
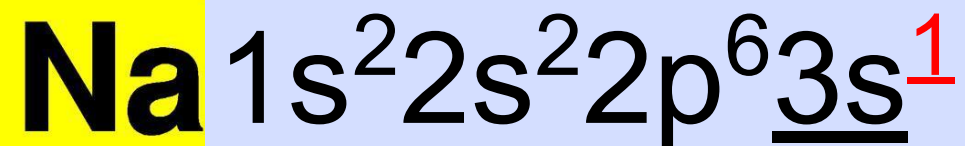
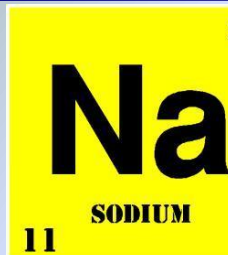
КОВАЛЕНТНАЯ
неMe + неMe

неполярная

полярная

Ионная химическая связь

- это связь, образовавшаяся за счет электростатического притяжения **ИОНОВ**.
Образуется между атомами с различной электроотрицательностью ($\Delta\chi > 2$)

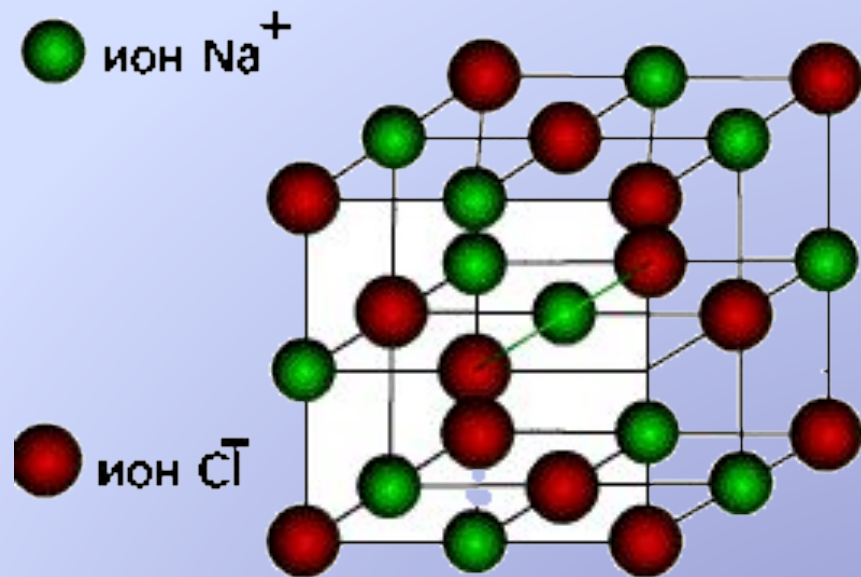


Ионы: катионы (+); анионы (-)

- Для катионов: **энергия ионизации** – свойство терять свои валентные электроны
- Для анионов: **сродство к электрону** – свойство притягивать к себе электроны от других атомов

Ионная кристаллическая решетка

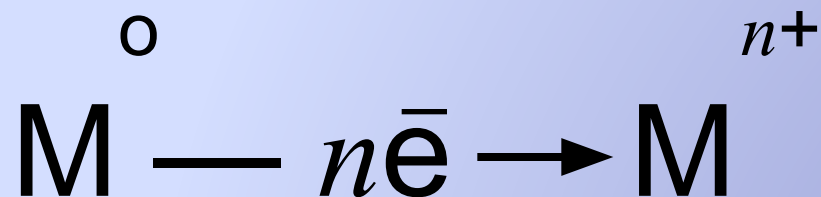
- Электростатическое притяжение не имеет направления и распространяется во все стороны
- Вещества имеют высокие температуры кипения и плавления, при н.у. являются твердыми, подвергаются электролитической диссоциации



Металлическая связь

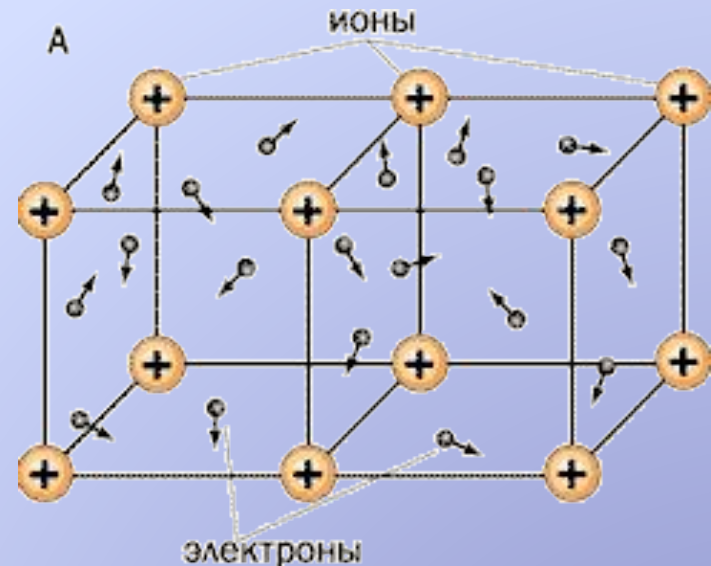
- связь в металлах и сплавах, которую выполняют относительно свободные электроны между ионами металлов в металлической кристаллической решетке

Схема образования металлической связи:



Металлическая кристаллическая решетка

- Связь осуществляется между всеми атомами кристалла
- Вещества пластичные, высоко электро-, теплопроводные, блестящие, непрозрачные, прочные, с высокими температурами кипения и плавления

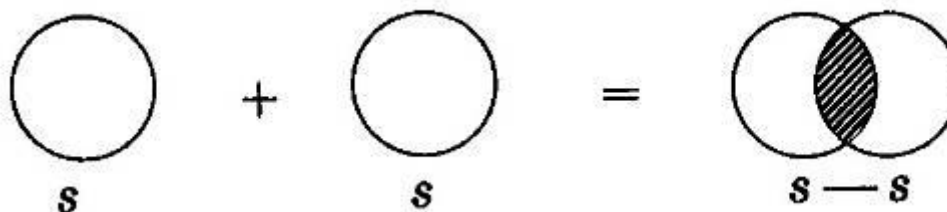
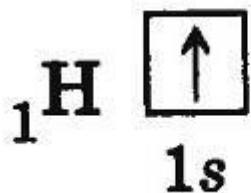


Ковалентная химическая связь

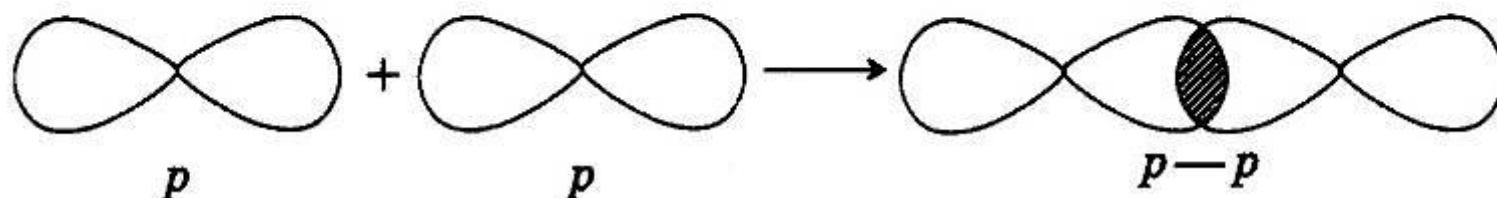
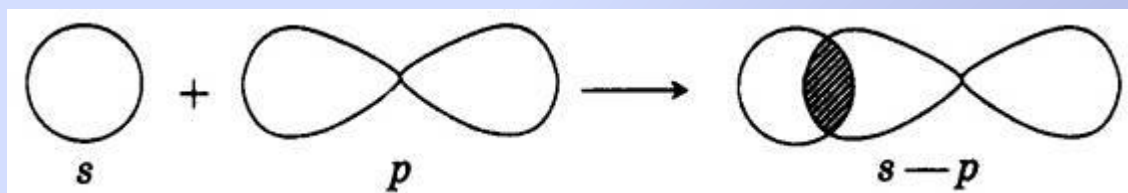
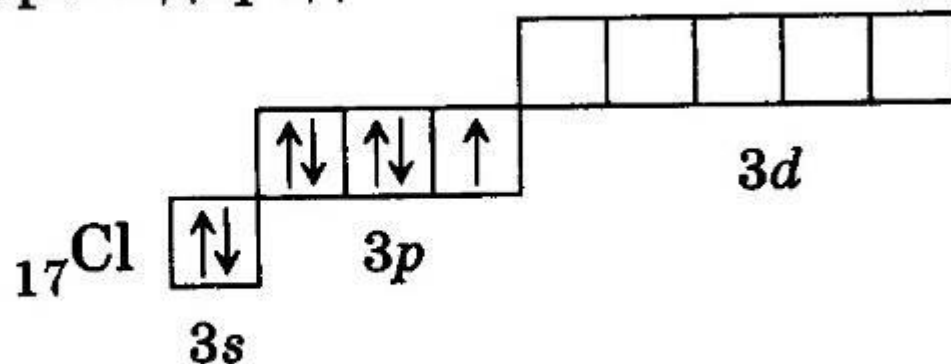
- ЭТО СВЯЗЬ, ВОЗНИКАЮЩАЯ МЕЖДУ АТОМАМИ **за счет** образования **общих электронных пар**

Механизм образования связи: • Обменный

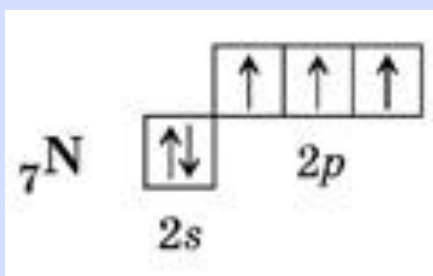
H_2 — водород:



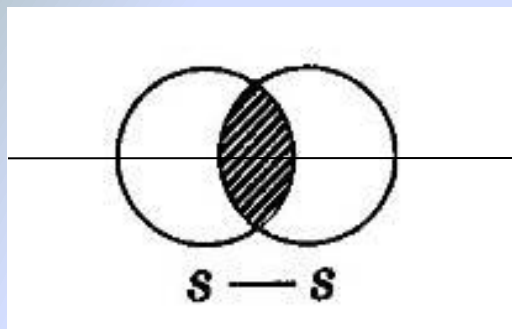
HCl — хлороводород:



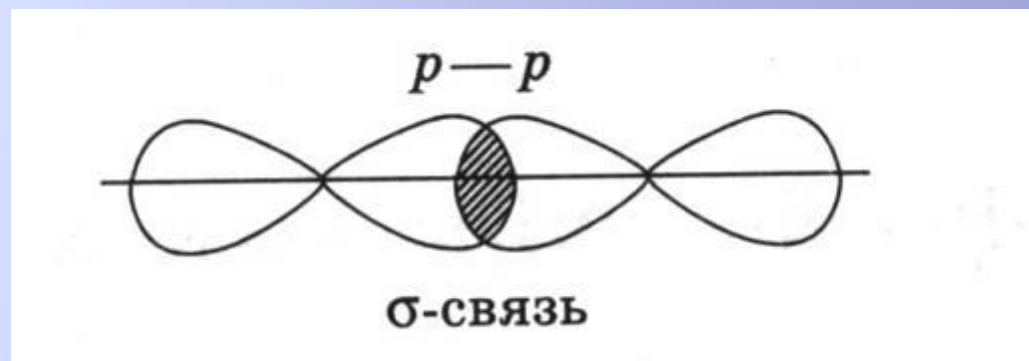
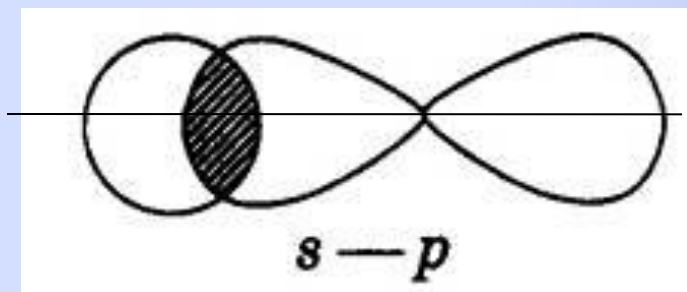
• *Донорно-акцепторный механизм*



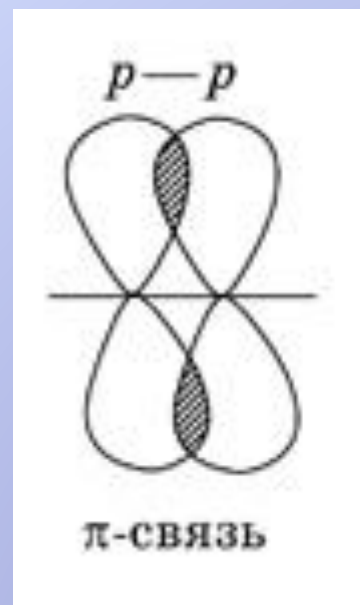
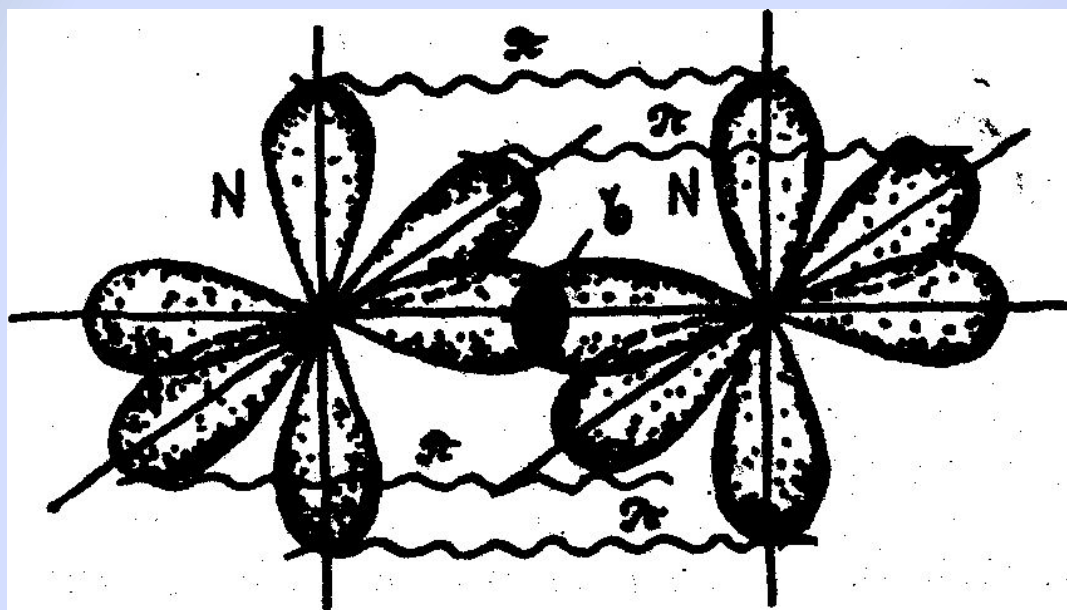
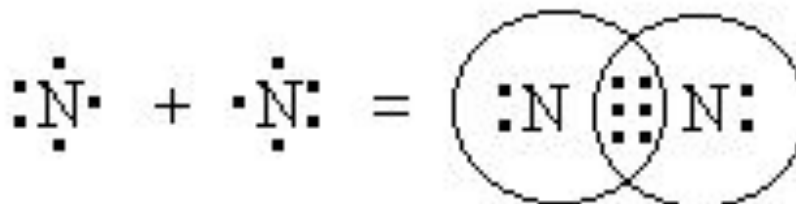
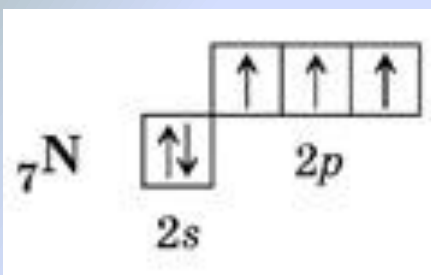
Способ перекрывания электронных орбиталей:



$s - s$ (H_2),
 $s - p$ (HCl),
 $p - p$ (Cl_2),

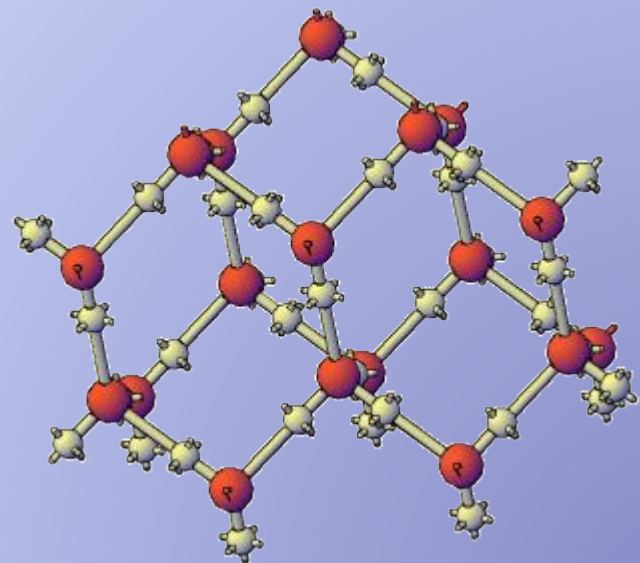
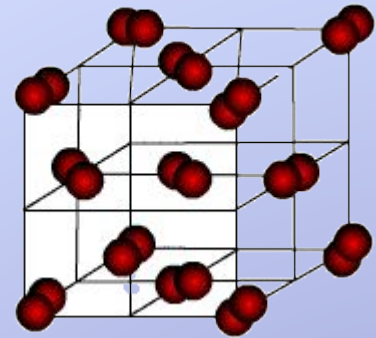


Способ перекрывания электронных орбиталей:



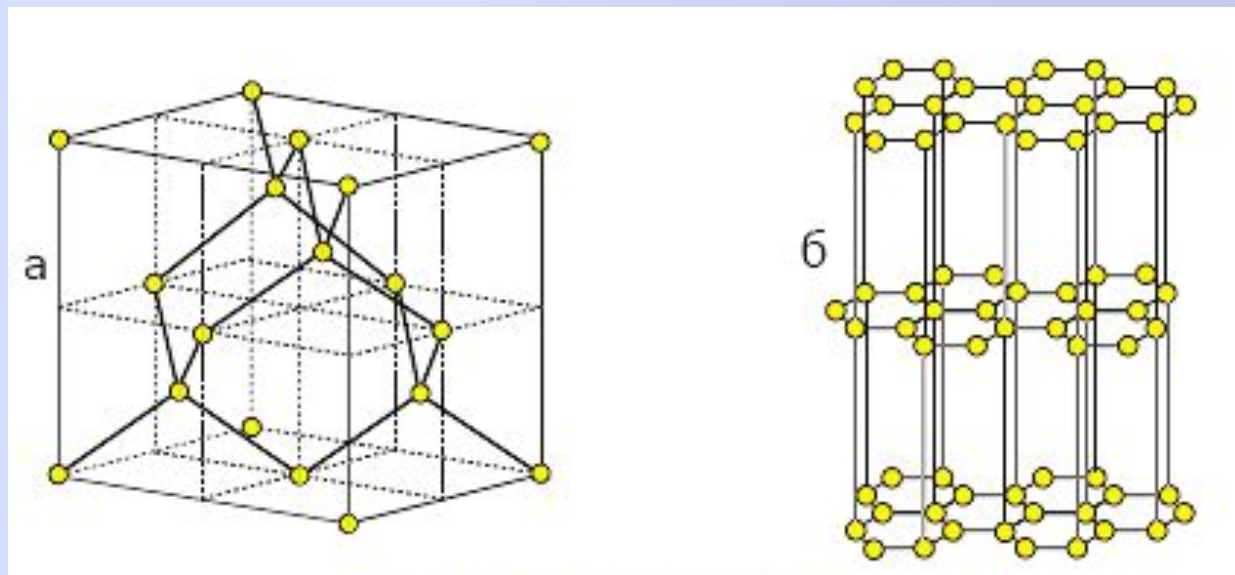
Молекулярные кристаллические решетки

- Простые вещества имеют низкие температуры кипения и плавления, летучие, с маленькой механической прочностью; при н.у.- газы или твердые летучие вещества, одна жидкость – бром; диэлектрики
- Сложные вещества более прочные; при н.у. газы или жидкости



Атомные кристаллические решетки

- Эти вещества твердые, прочные, с высокими температурами кипения и плавления, непластичные, диэлектрики.



Задание: определить агрегатное состояние веществ

- Частицы вещества не связаны друг с другом, способны свободно перемещаться. Очень высокая энергия тепловых колебаний. Вещества способны сжиматься и расширяться. Не имеют собственной формы и собственного объема. Расширяются до тех пор, пока не заполнят сосуд и не примут его форму. Разные вещества смешиваются друг с другом в любых соотношениях.
- Энергия связей частиц больше, чем энергия тепловых колебаний. Вещества имеют форму и собственный объем.
- Энергия тепловых колебаний больше энергии связи частиц. Вещества не имеют формы, принимают форму сосуда, но имеют собственный объем.

Задание:

- Составьте сводную таблицу, в которой необходимо соотнести все виды агрегатных состояний, типы кристаллических решеток и типы химической связи



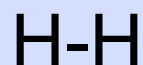
СВОЙСТВА КОВАЛЕНТНОЙ СВЯЗИ

1. Кратность ковалентной связи

- **число** общих электронных **пар**, связывающих атомы



водород



оксид углерода
(IV)



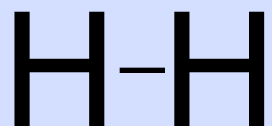
азот



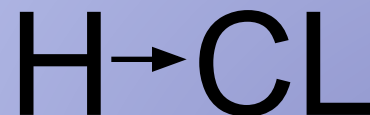
2. Полярность ковалентной связи

- **степень смещенности** общих электронных пар к одному из связанных ими атомов

Ковалентную химическую связь, образующуюся между атомами с одинаковой электроотрицательностью, называют неполярной



Ковалентную химическую связь, образующуюся между атомами с разной электроотрицательностью, называют полярной

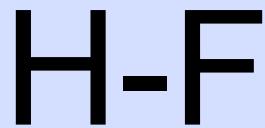
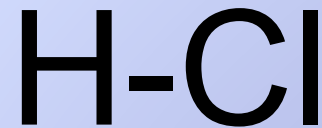




$$\text{ЭО}(\text{H}) < \text{ЭО}(\text{Cl})$$

3. Длина

- **Межъядерное расстояние**, обозначается λ , измеряется в нм. Чем больше длина связи, тем она прочнее.


$$\lambda$$
$$>$$

$$\lambda$$

сила кислоты
больше

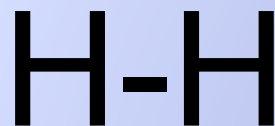
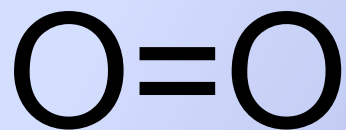
4. Энергия связи

- **Энергия**, необходимая для разрыва связи. В 1 моль вещества энергия связи измеряется в кДж/моль. Чем больше энергия связи, тем она прочнее

5. Насыщенность

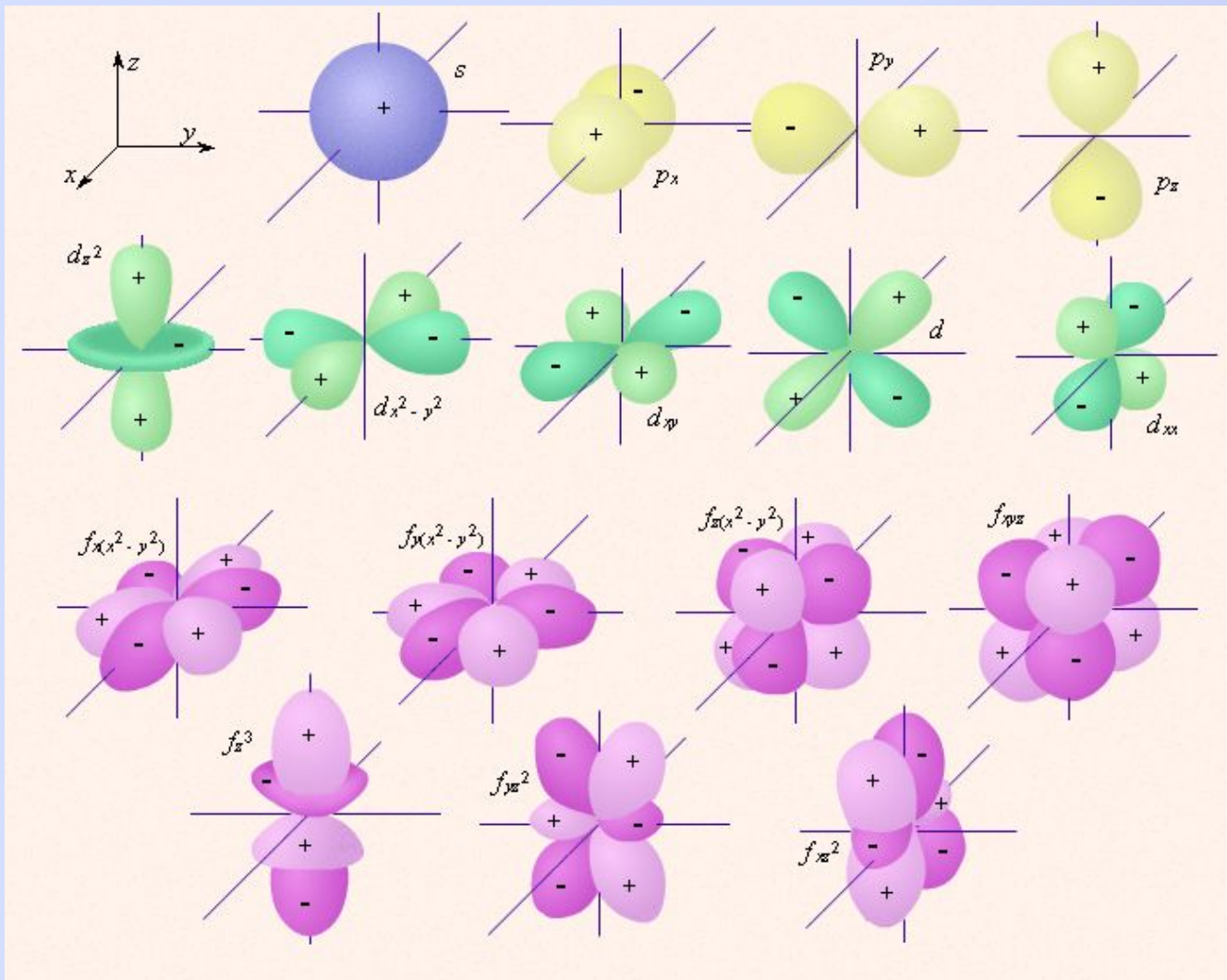
- способность химического элемента образовывать определенное **число связей**

У водорода – 1 связь; у кислорода -2 связи

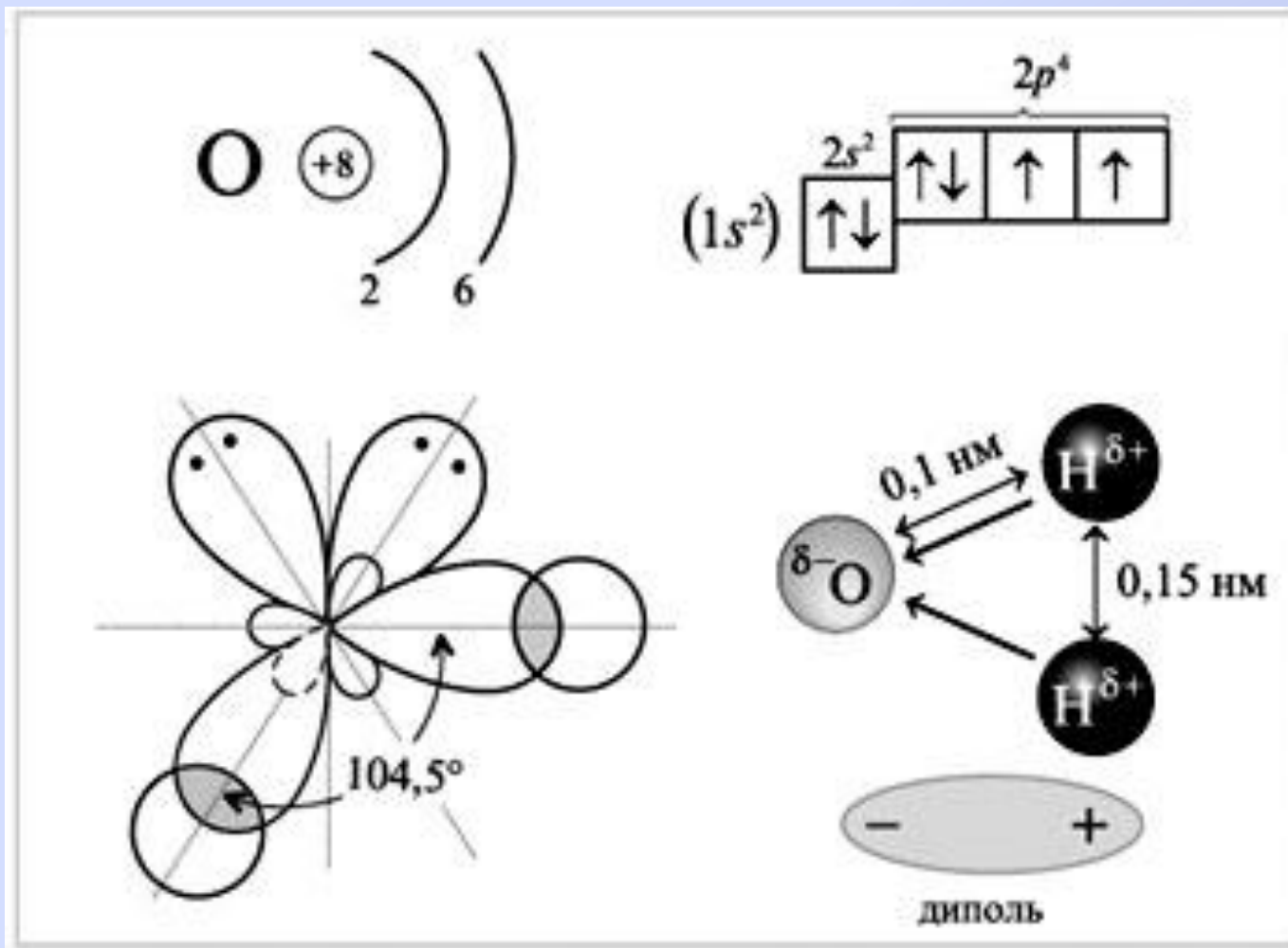


6. Направленность

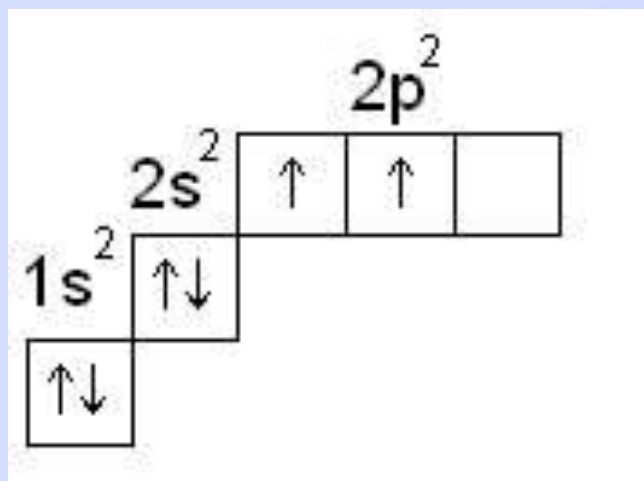
- определяет **геометрию молекул** и зависит от:
 - формы орбиталей



- взаимодействия электронных пар, которое приводит к возможному отталкиванию орбиталей

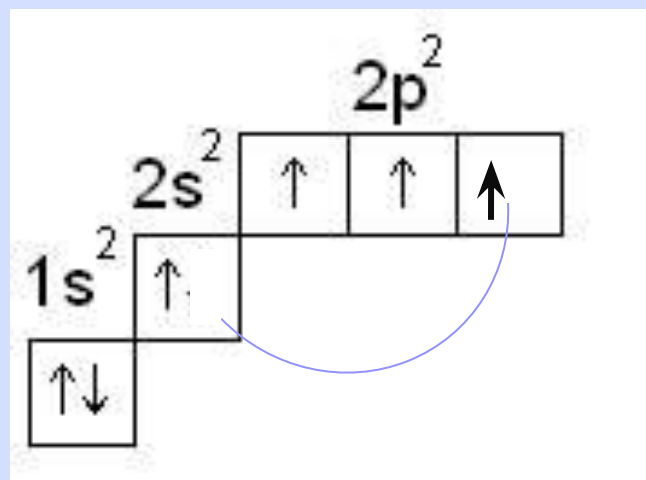


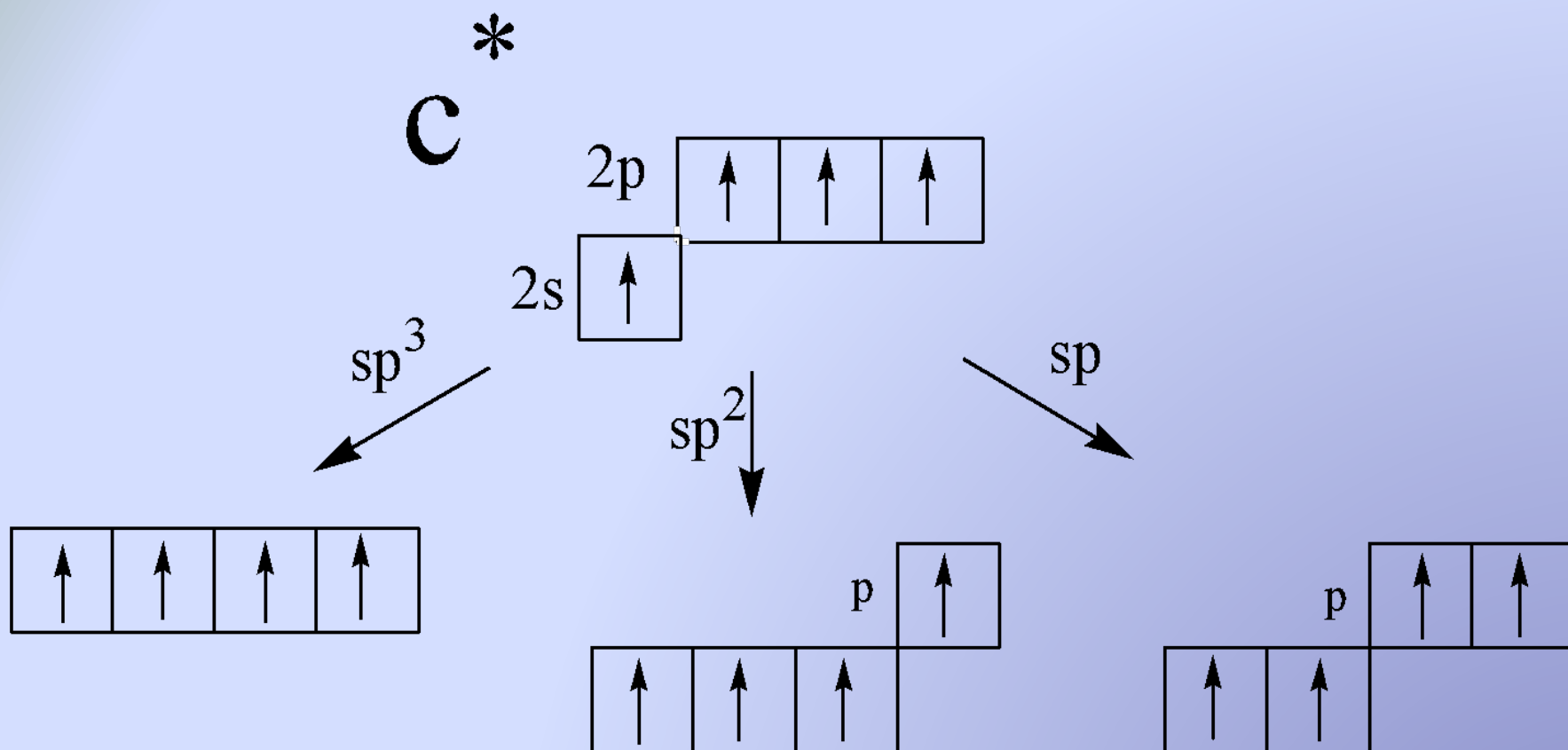
- от образования гибридных орбиталей



нормальное состояние

возбужденное состояние

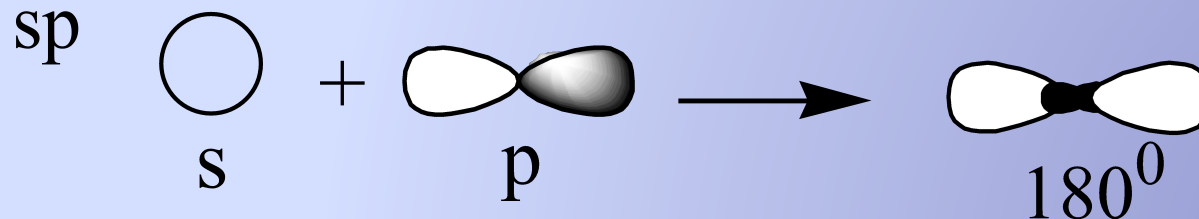
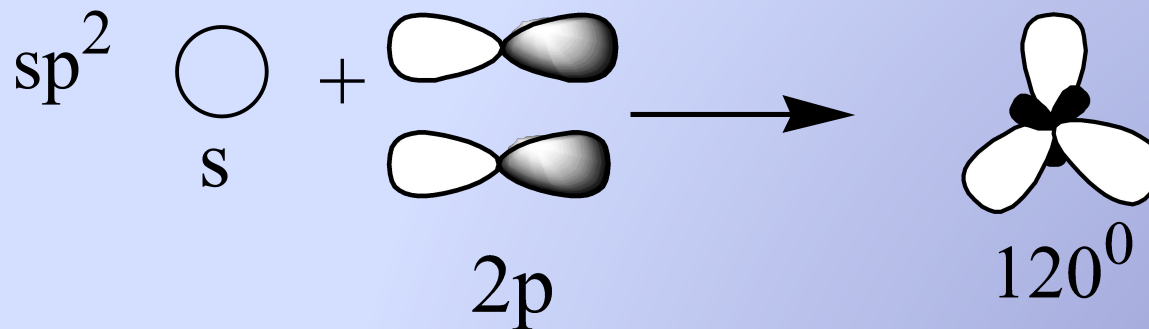
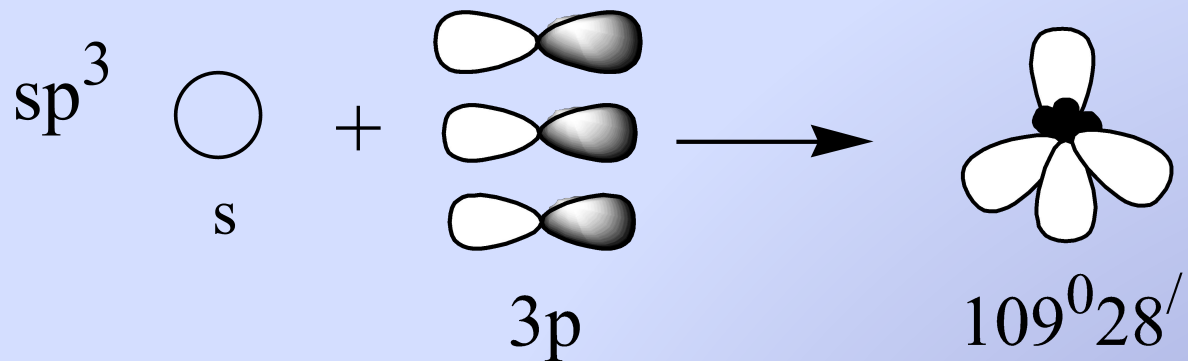




ГИБРИДИЗАЦИЯ – «СМЕШЕНИЕ»

(Лайнус Полинг 1931 год)

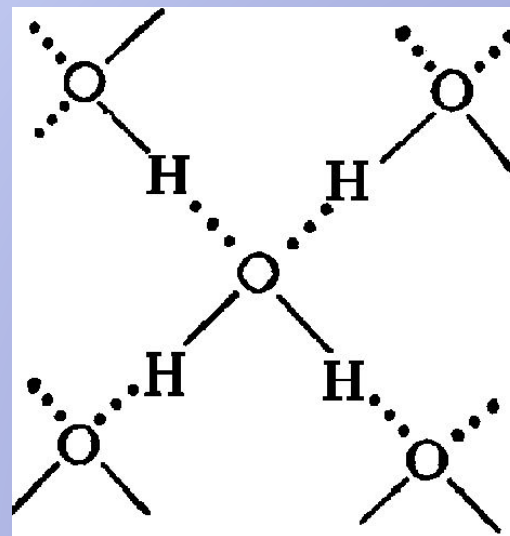
Выравнивание электронных облаков по форме и энергии.



Водородная связь

- возникает в соединениях, где водород связан с атомами, имеющими высокую электроотрицательность (O, N, F)

Схема образования межмолекулярной водородной связи:



Водородная связь

Схема образования внутримолекулярной водородной связи:

