

# **Типы химической связи**

# Домашнее задание:

## §7,8,9

**Ответить на вопросы  
в конце параграфов**

**Письменно:**

**№4 с.50 (§7)**

**№ 1,2,3,4 с.60 (§9)**


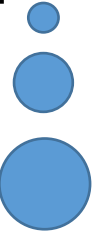
4 Порядковый номер элемента в таблице Д. И. Менделеева равен 35. Какой это элемент? Чему равен заряд ядра его атома? Сколько протонов, электронов и нейтронов в его атоме?

1 Изобразите схемы строения электронной оболочки атомов:  
а) алюминия; б) фосфора; в) кислорода.

2 Сравните строение электронной оболочки атомов:  
а) азота и фосфора; б) фосфора и серы.

3 Впишите пропущенные слова в предложения: «Атом кремния содержит в ядре ... протонов и ... нейтронов. Число электронов, находящихся вокруг ядра, как и число протонов, равно ... элемента. Число энергетических уровней определяется номером ... и равно ... . Число электронов на внешнем электронном слое определяется номером ... и равно ...».

4 Определите положение химического элемента в Периодической системе Д. И. Менделеева по его электронной формуле:  
а)  $2\bar{e}, 8\bar{e}$ ; б)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 4\bar{e}$ .

Свойства	Изменение свойств	
	В периодах →	В группах ↓
<b>Радиус атома</b>	Уменьшается 	Увеличивается 
<b>Электроотрицательность</b>  (Способность атомов притягивать $e^-$ ) □ $e^-$	Увеличивается	Уменьшается
<b>Металлические свойства, способность отдавать <math>e^-</math></b>	Уменьшается	Увеличивается


Свойства	Изменение свойств	
	В периодах □	В группах ↓
<b>Заряд ядра</b>	<b>Увеличивается</b>	<b>Увеличивается</b>
<b>Количество энергетических уровней</b>	<b>Не меняется</b>	<b>Увеличивается</b>
<b>Количество валентных электронов</b>	<b>Увеличивается</b>	<b>Не меняется</b>



В пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) металлические свойства усиливаются, неметаллические — ослабевают, так как:

- а) увеличиваются заряды атомных ядер;
- б) число электронов на внешнем уровне постоянно;
- в) увеличивается число заполняемых энергетических уровней;
- г) увеличивается радиус атома.

В пределах одного и того же периода металлические свойства ослабевают, а неметаллические — усиливаются, так как:

- 
- а) увеличиваются заряды атомных ядер;
  - б) увеличивается число электронов на внешнем уровне;
  - в) число заполняемых энергетических уровней постоянно;
  - г) радиус атома уменьшается.

# Проверочная работа

**1. Ряд чисел 2,8,5  
соответствует  
распределению  
электронов в атоме  
элемента:**

**1) азота**

**2) фтора**

**3) фосфора**



**2. Ряд чисел,  
соответствующий  
распределению  
электронов по уровням в  
атоме хлора:**

**1) 2,8,5**

**2) 7,8,2**

**3) 2,8,7**

**3. Сокращённая  
электронная формула  
 $2s^2 2p^5$  соответствует  
атомам :**

**1) фтора**

**2) хлора**

**3) азота**

**4) фосфора**

4.  $2s^2 2p^3$  . Укажите знак  
химического  
элемента.

1) P

2) N

3) As

4) B

**5. Химический элемент  
электронная формула  
которого  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$**

**1)C**

**2)O**

**3)Si**

**4)S**

**6. Количество валентных электронов у атома элемента с порядковым номером 16:**

**1) 16**

**2) 6**

**3) 8**

**4) 2**



# 7. Заряд ядра атома

кальция:

$$1)+2$$

$$2)+20$$

$$3)+40$$

$$4)+4$$

# 8. Количество нейтронов в атоме железа-56:

1) 30

2) 26

3) 56

4) 55

# 9. Количество энергетических уровней в атоме элемента хлор:

1)35

2)17

3)7

4)3

**10. У элементов азот и фосфор одинаковое количество:**

**1) электронов**

**2) валентных**

**электронов**

**3) протонов**

**4) энергетических**

**11. У элементов  
алюминий и фосфор  
одинаковое количество:**

**1) электронов**

**2) валентных**

**электронов**

**3) протонов**

**4) энергетических**



**12. В каком ряду  
количество радиус  
атома уменьшаются:**

**1) Al, Ga, In**

**2) Al, Mg, Na**

**3) Na, Mg, Al**

**4) C, N, O**

# Ответы

**1. 3**

**2. 3**

**3. 1**

**4. 2**

**5. 4**

**6. 2**

**7. 2**

**8. 1**

**9. 4**

**10. 2**

**11. 4**

**12. 3**

**Химическая связь** – это взаимодействие атомов, которое связывает их в молекулы, ионы, кристаллы.

Вид образовавшейся химической связи зависит от разности в электроотрицательности связанных атомов.

**Электроотрицательность** – свойство атомов данного химического элемента притягивать  $\bar{e}$  от атомов других химических элементов для завершения последнего энергетического уровня.

# 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 blue rounded rectangle containing the text 'ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ'. Three blue arrows point downwards from this box to three separate blue rounded rectangles: 'ИОННАЯ Me + неMe' on the left, 'МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ Металлы' on the right, and 'КОВАЛЕНТНАЯ неMe + неMe' in the center. From the 'КОВАЛЕНТНАЯ' box, two blue arrows point downwards to 'неполярная' on the left and 'полярная' on the right.

**ИОННАЯ**

Me + неMe

**МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ**

Металлы

**КОВАЛЕНТНАЯ**

неMe + неMe

**неполярная**

**полярная**



## В Периодической системе:

Ра<sub>т</sub> уменьшается  $\Rightarrow$  Э. О. увеличивается  $\Rightarrow$   
неметаллические свойства увеличиваются

Ра<sub>т</sub> увеличивается



Э. О. уменьшается



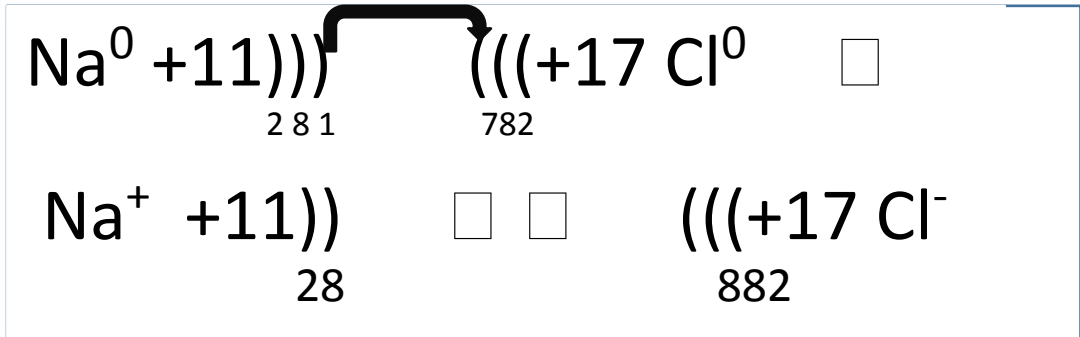
металлические свойства увеличиваются

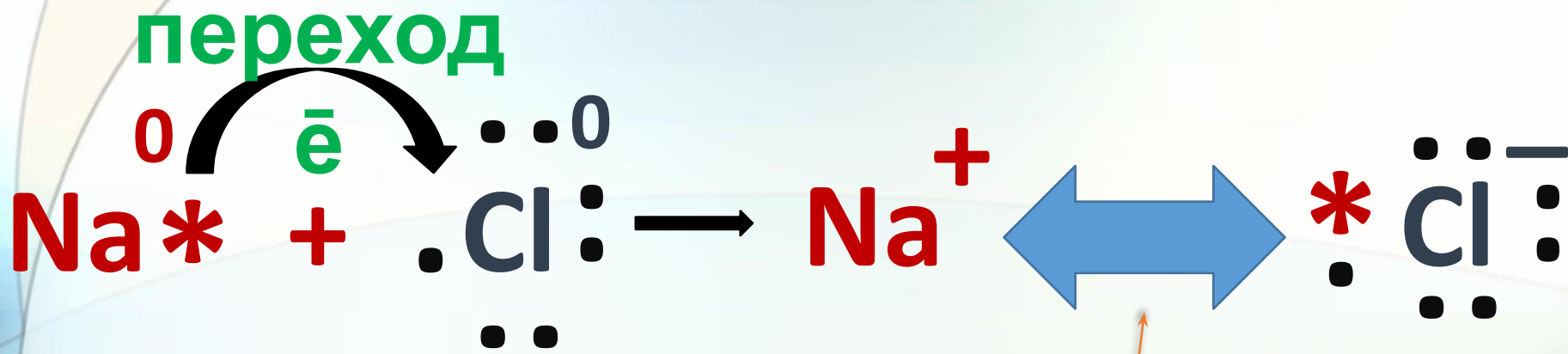
Период	Группа																	
	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB			IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H 2,1																	He
2	Li 1,0	Be 1,5											B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0	Ne
3	Na 0,9	Mg 1,2											Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0	Ar
4	K 0,8	Ca 1,0	Sc 1,3	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,6	Mn 1,5	Fe 1,8	Co 1,8	Ni 1,8	Cu 1,9	Zn 1,6	Ga 1,6	Ge 1,8	As 2,0	Se 2,4	Br 2,8	Kr
5	Rb 0,8	Sr 1,0	Y 1,2	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 1,8	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,2	Pd 2,2	Ag 1,9	Cd 1,7	In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5	Xe
6	Cs 0,7	Ba 1,9	La* 1,1	Hf 1,3	Ta 1,5	W 1,7	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2	Pt 2,2	Au 2,4	Hg 1,9	Tl 1,8	Pb 1,8	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2	Rn
7	Fr 0,7	Ra 0,9	Ac** 1,1															

\* Лантаноиды: 1,1 – 1,3

\*\* Актиноиды 1,2 – 1,5

**ИС – разница  
электроотрицательностей > 2**

Признаки сравнения	Ионная связь
Определение	Связь между ионами
Соединяющиеся частицы	Ионы
Элементы	Атомы элементов с большой разностью в Э.О. $Me + neMe$
<p>Схема образования связи</p>	
Частицы в узлах кристаллической решетки	Ионы
Тип кристаллической решетки	Ионная
Характер связи между частицами	Электростатическое взаимодействие
Прочность связи	Прочная
Характерные физические свойства веществ	Твердые, тугоплавкие, многие растворимы в воде. Растворы и расплавы проводят электрический ток
Примеры	$MgF_2$ ; KCl



ЭО  $\text{Na}^0 \ll$

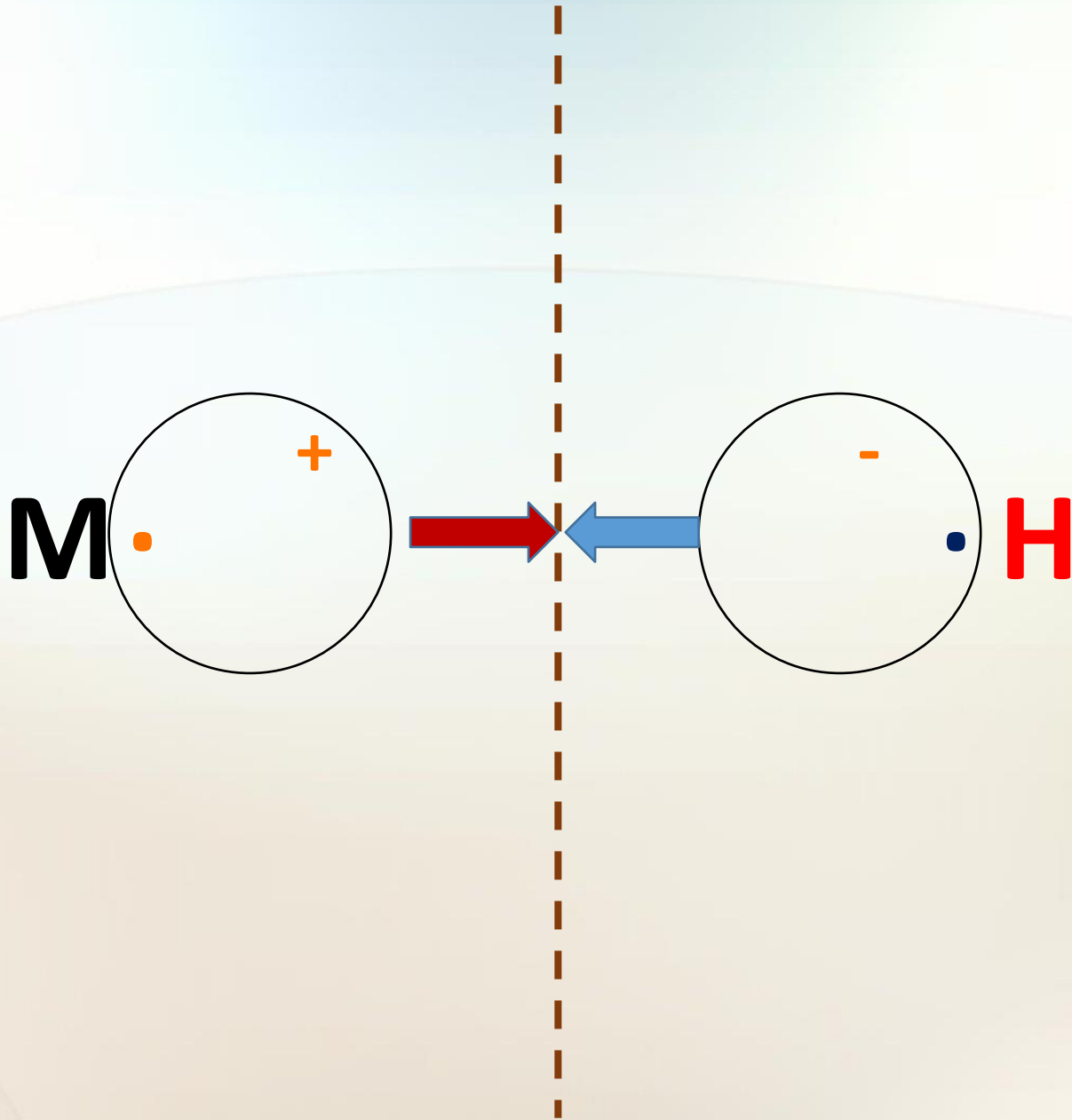
ЭО  $\text{Cl}^0$

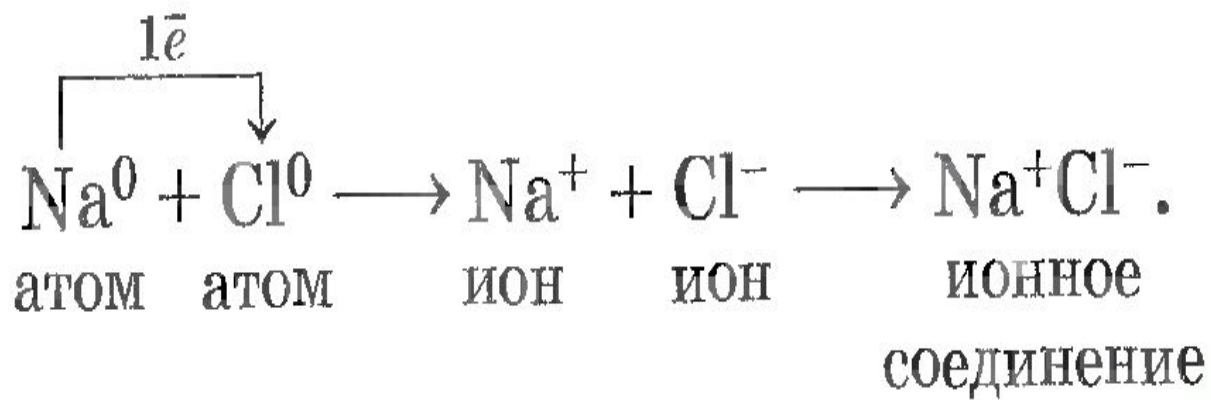
0,9

3,0

Силы электростатического притяжения или ионная связь

# Механизм образования ИС (ионной связи).





атом натрия



+



ион натрия

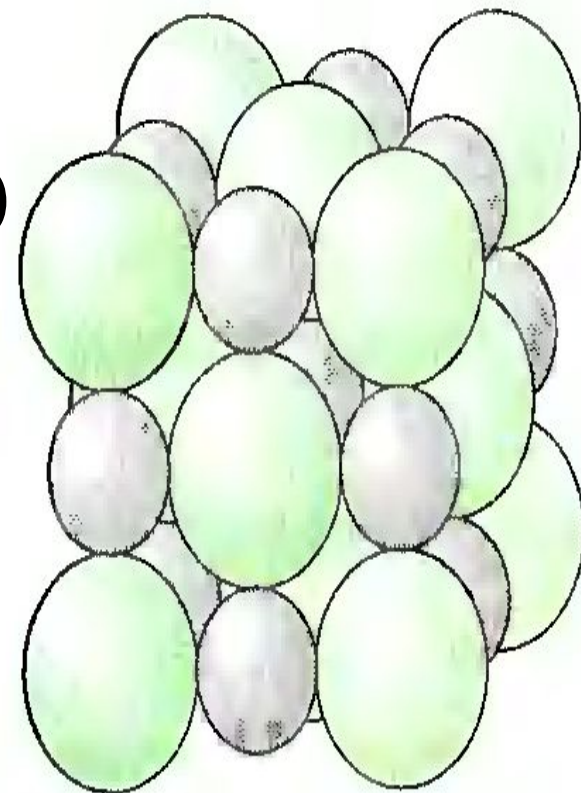


**КАТИО  
Н**

+



**АНИО  
Н**



атом хлора



ион хлора

ионное соединение



# Термины:

**Электроотрицательн**

**ость**

**Ионы**

**Катион**

**Анион**

**Ионная связь**

# Выпишите вещества с ионной связью

$\text{Cl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ,  
 $\text{SO}_3$ ,  $\text{S}_8$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{BaO}$ ,  
 $\text{P}_4$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  
 $\text{LiF}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{AlBr}_3$ .



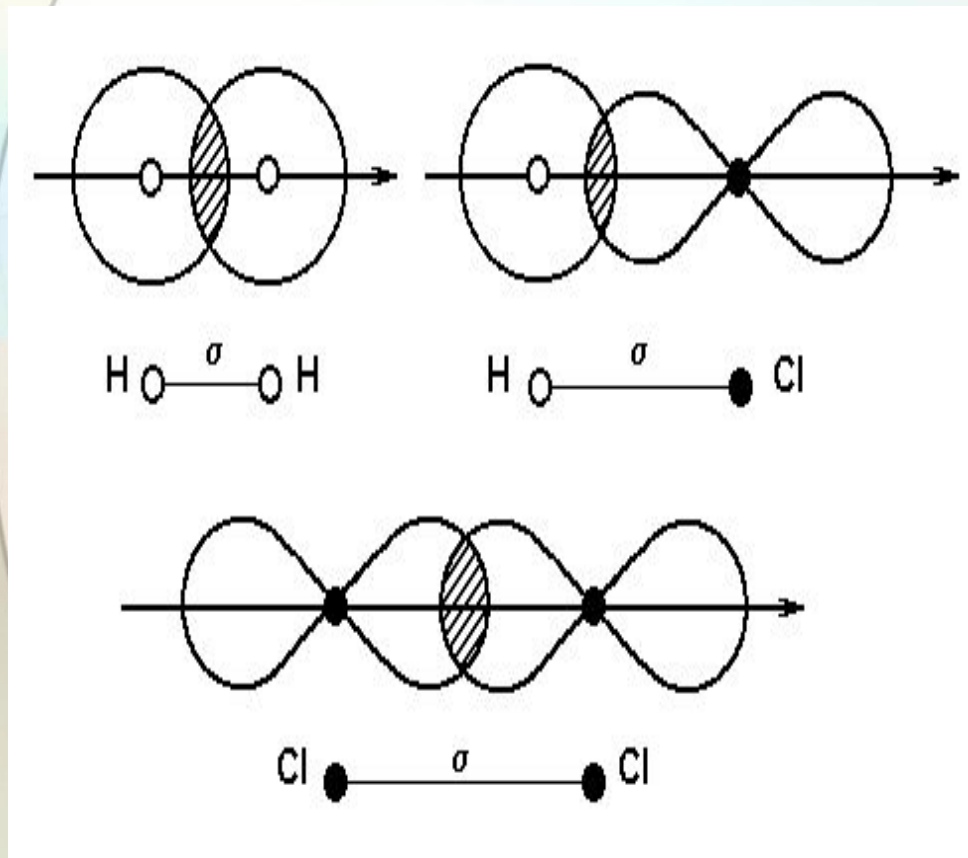
**Выпишите вещества с  
ионной связью**

**NaCl, BaO, K<sub>2</sub>O,  
LiF, AlBr<sub>3</sub>**

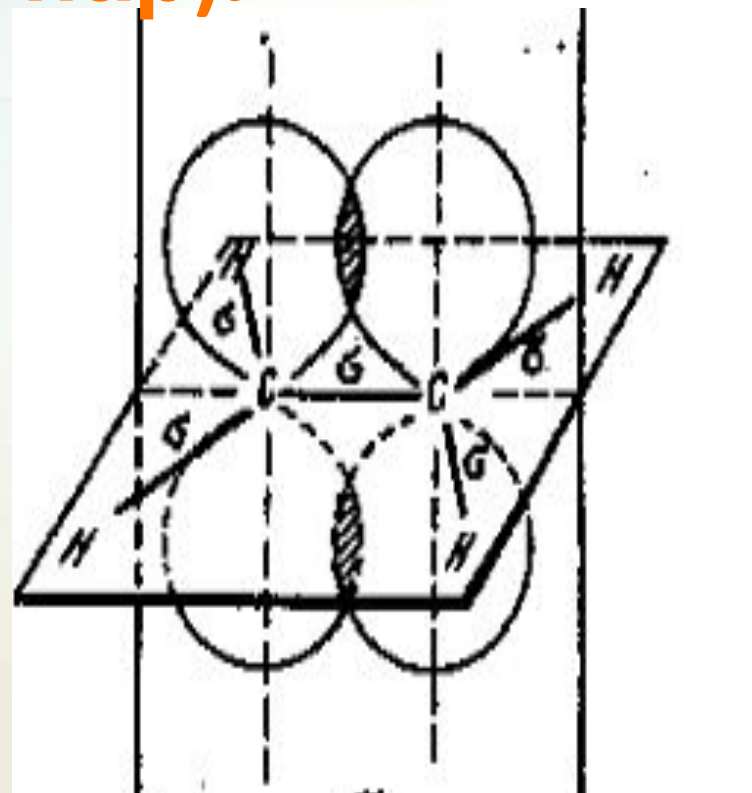
**Ковалентная связь – это химическая связь, возникающая за счёт образования общих электронных пар.**

**Общая электронная пара – это область перекрывания электронных облаков**

# Способы перекрывания электронных облаков (образования общих электронных пар).



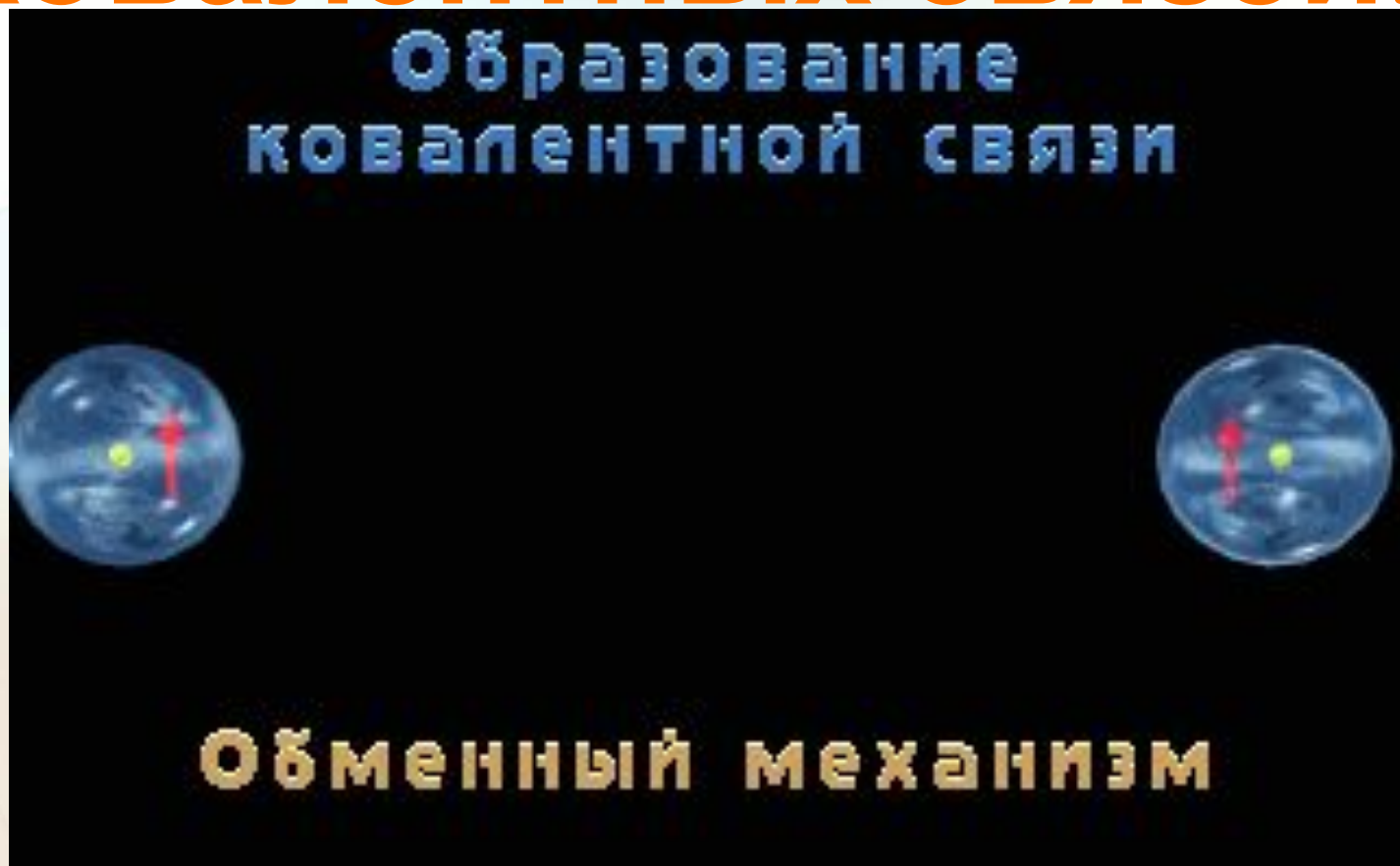
**$\sigma$ -СВЯЗЬ**



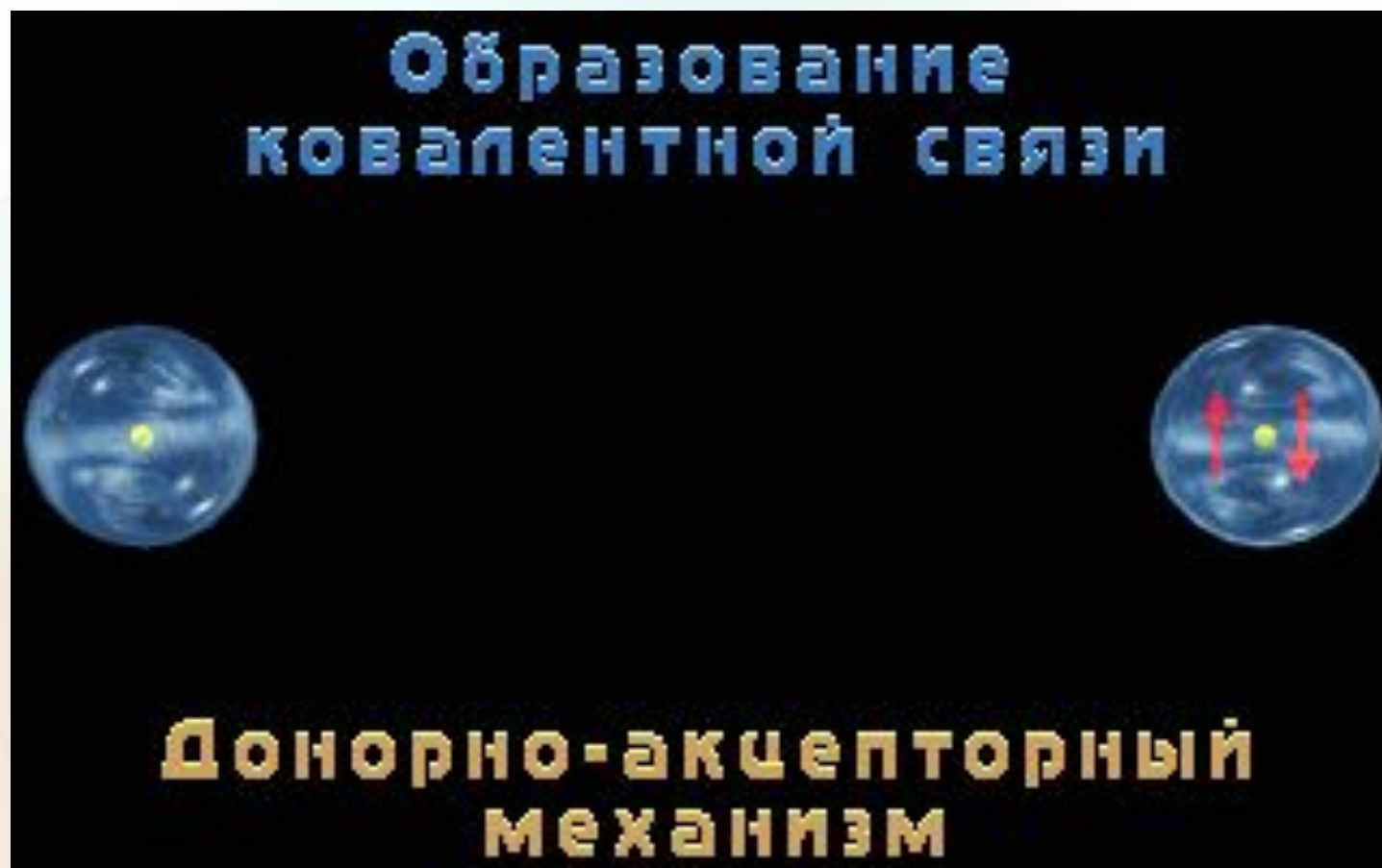
**$\pi$ -СВЯЗЬ**

( $\pi$ )

# Механизм образования ковалентных связей.



# Механизм образования ковалентных связей.



**Ковалентной неполярной**  
связью (КНПС) называется связь,  
которая возникает между  
одинаковыми элементами-  
неметаллами, т.е. элементами с  
**одинаковыми ЭО.**

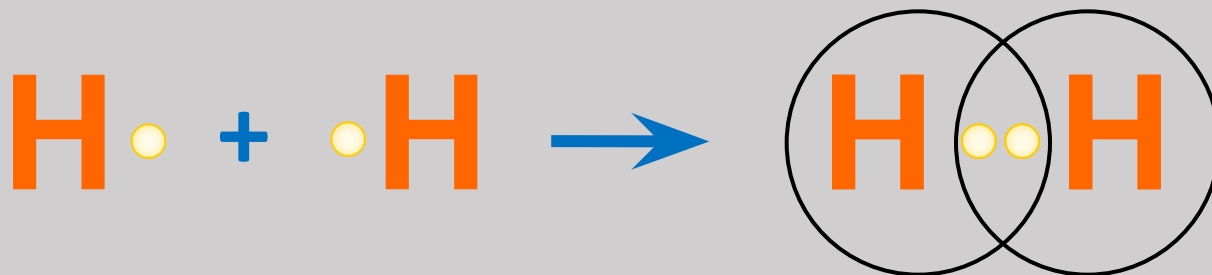
При этом образуется **общая**  
**электронная пара**, которая  
располагается **посередине** между  
атомами неметаллов, т.е. в  
равной степени принадлежат

# Ковалентная неполярная связь.

## I. Ковалентная связь

Пример: Схема образования молекулы:  $H_2$  - водорода

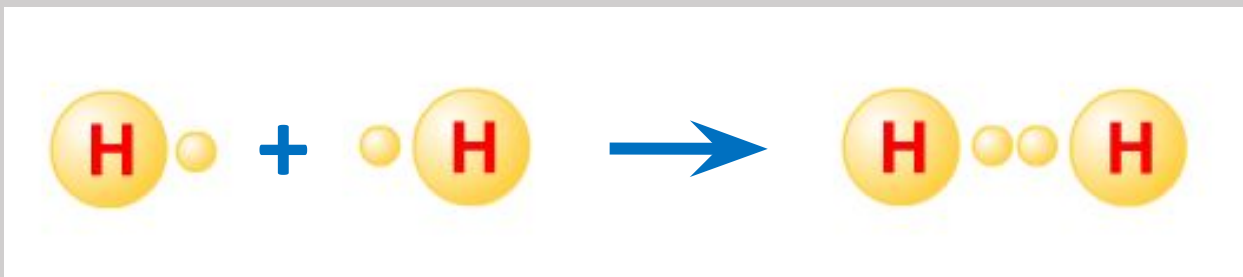
Вариант 1



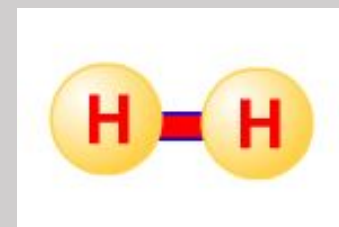
Структурная формула



Вариант 2



Структурная формула



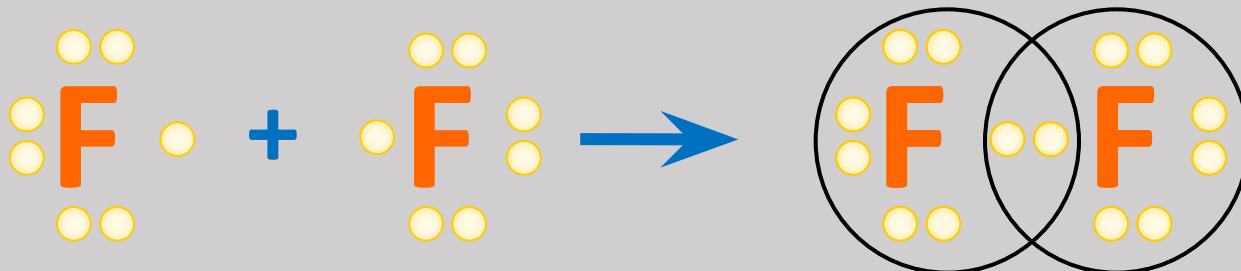


# Ковалентная неполярная СВЯЗЬ.

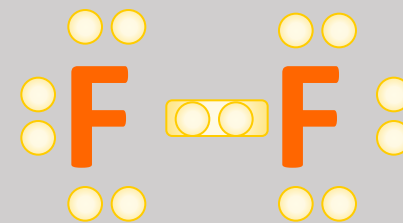
## I. Ковалентная связь

Пример: Схема образования молекулы:  $F_2$  -

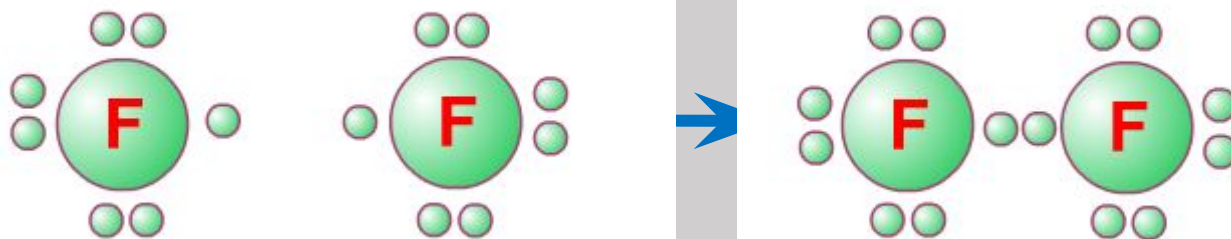
Вариант 1



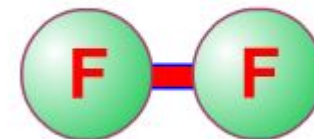
Структурная формула



Вариант 2



Структурная формула



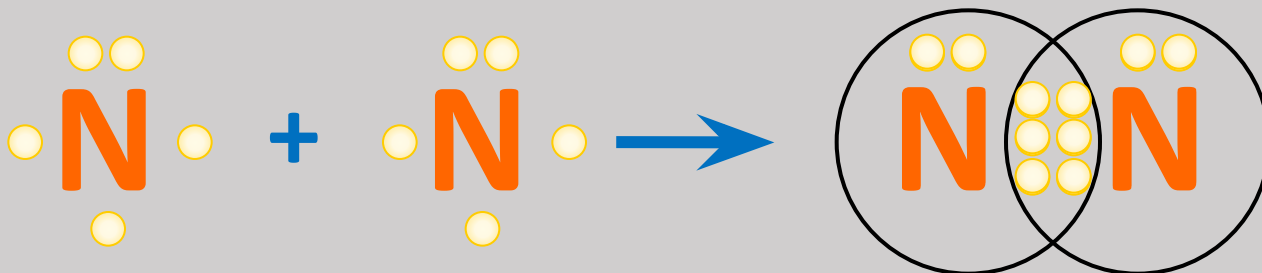


# Ковалентная неполярная связь.

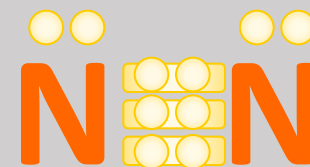
## I. Ковалентная связь

Пример: Схема образования молекулы:  $N_2$  - азота

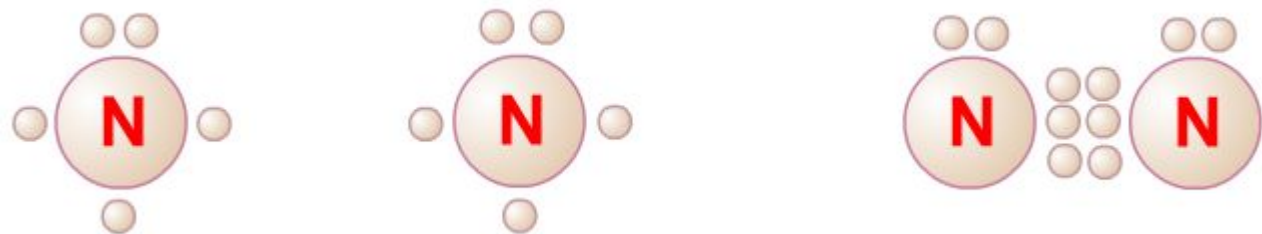
Вариант 1



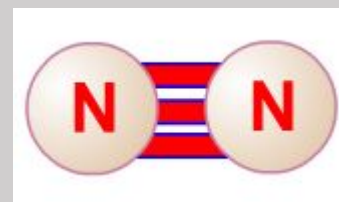
Структурная формула



Вариант 2



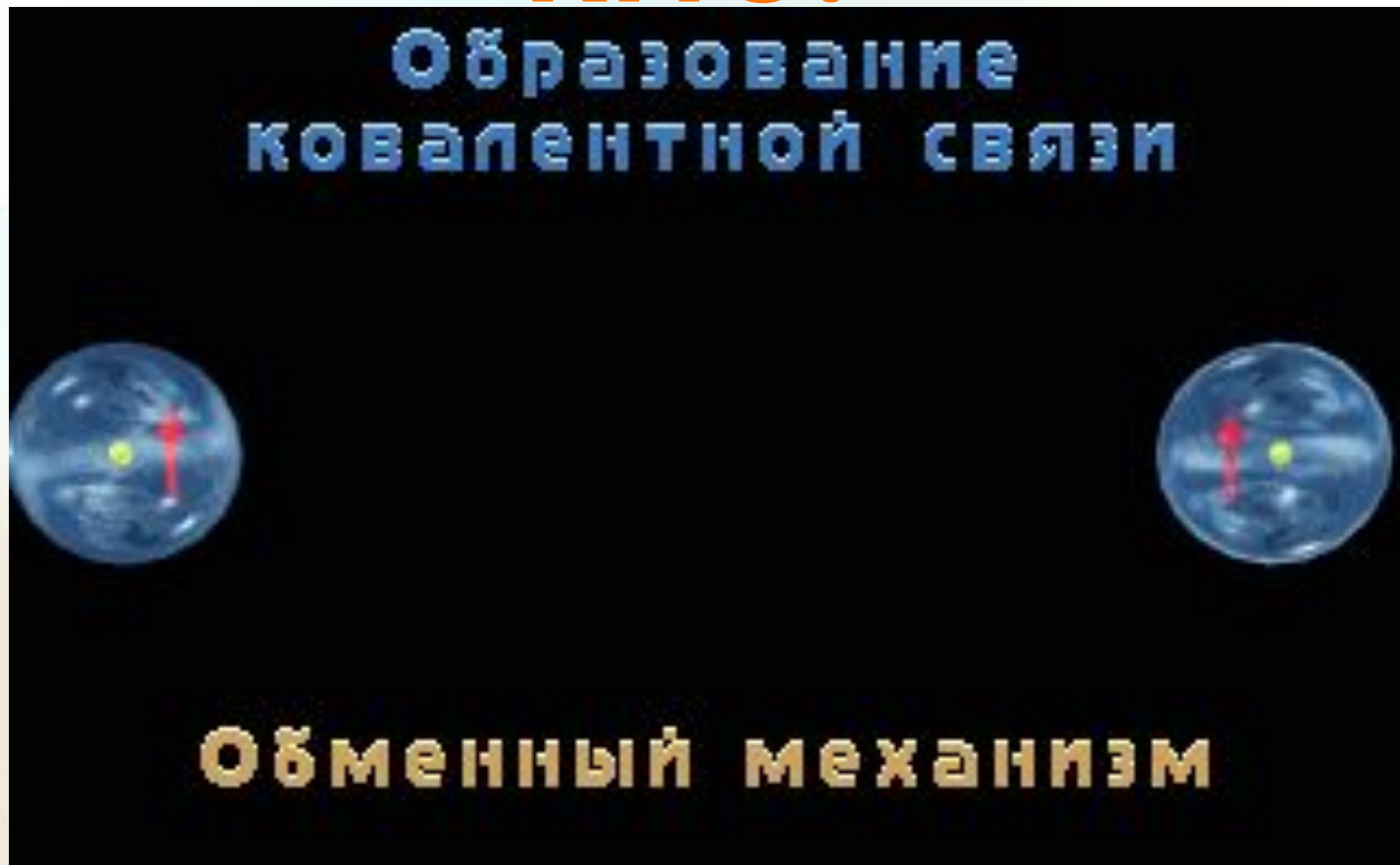
Структурная формула



**Ковалентной полярной** СВЯЗЬЮ  
(КПС) называется СВЯЗЬ,  
которая возникает между  
разными элементами-  
неметаллами, т.е. **элементами с**  
**отличающимися ЭО.**

При этом образуется общая  
электронная пара, которая  
**смещается к атому с большей**  
**ЭО.** Атомы приобретают  
частичные заряды:  $\delta+$  или  $\delta-$

# Механизм образования КПС.



A •

• B

# Сравните механизмы образования КПС и КНПС.

**A** ·

· **A**

**A** ·

$\delta_+$

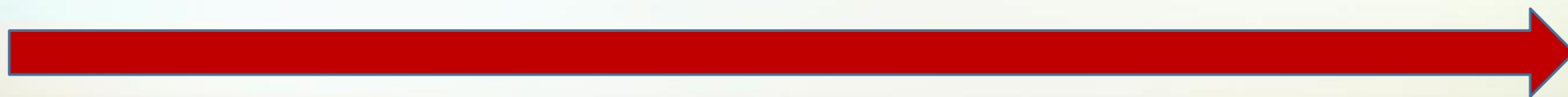
$\delta$

-

· **B**

# Ряд электроотрицательностей неметаллов

**F, O, N, Cl, Br, I, S, C, P, As, H, B, Si**

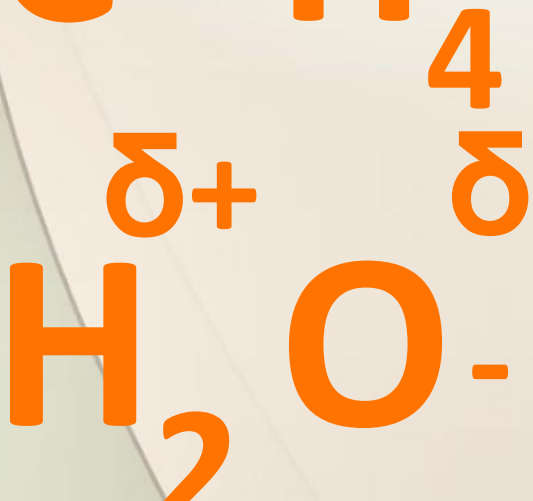
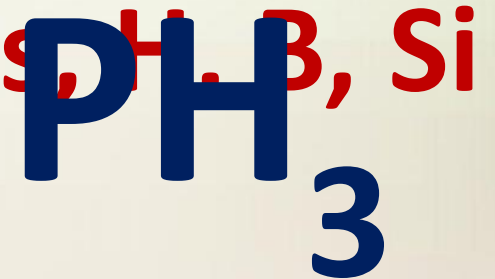


**ЭО**

**уменьшается**



F, O, N, Cl, Br, I, S, C, P, As, H, B, Si



# Сравните механизмы образования ИС, КПС и КНПС.

**A** ·

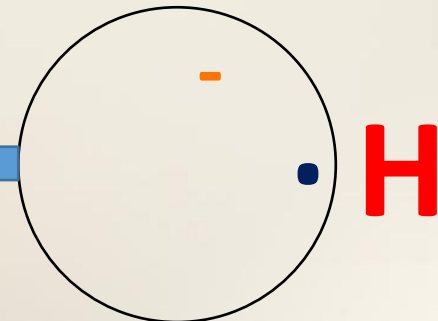
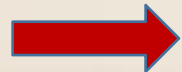
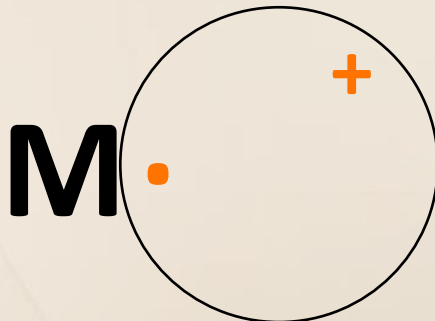
· **A**

**A** ·

· **B**

$\delta_+$

$\delta_-$



# Термины:

1. Электроотрицательность
2. Ионы
3. Катион
4. Анион
5. Ионная связь
6. Ковалентная связь
7. КНПС



# **Закрепление изученного**

$\text{Cl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ,  
 $\text{SO}_3$ ,  $\text{S}_8$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{BaO}$ ,  
 $\text{P}_4$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  
 $\text{LiF}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{AlBr}_3$ ,

ИС

КПС

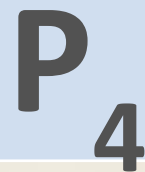
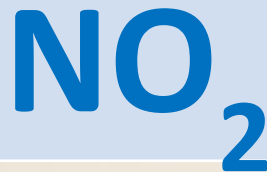
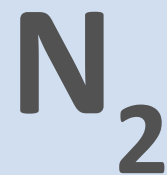
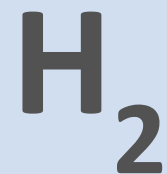
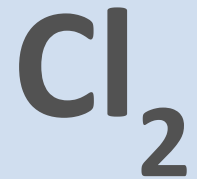
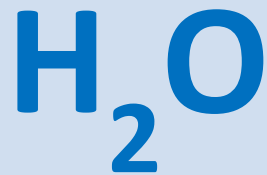
КНПС



**ИС**

**КПС**

**КНПС**



# 1 Соотнесите частицу и ее название.

А) атом

Б) молекула

В) катион

Г) анион

1)  $\text{Na}^+$

2)  $\text{H}_2^0$

3)  $\text{Cl}^-$

4)  $\text{O}^0$

А	Б	В	Г



**2** Число электронов на внешнем уровне иона  $F^-$  равно:  
но:

1) 7

2) 8

3) 6

4) 9

**3** Общее число электронов в ионе  $K^+$  равно:

1) 19

2) 20

3) 39

4) 18

**4** Электронная формула  $1s^2 2s^2 2p^6$  соответствует частице:

- 1)  $C^{+4}$       2)  $O^{-2}$       3)  $P^{-3}$       4)  $S^0$

**5** Электронная формула иона магния:

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^4$       3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6$       4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$





**9** Символ химического элемента, к ядру атома которого сместятся общие электронные пары в соединении с углеродом:

- 1) H      2) Si      3) O      4) Na

**10** Формула соединения, в котором на атоме фосфора возникает частичный отрицательный заряд:

- 1)  $P_2O_3$       2)  $PCl_5$       3)  $P_2O_5$       4)  $PH_3$

**11** Расположите химические элементы в порядке уменьшения металлических свойств. Ответ представьте в виде ряда чисел.

1. К      2. Ва      3. Al      4. В

Ответ: \_\_\_\_\_

# 12. Найдите соответствие вещество- химическая

Вещество	Химическая связь
А) $\text{CF}_4$	1. Ионная
Б) $\text{Na}_2\text{O}$	2. Ковалентная неполярная
В) $\text{N}_2\text{O}$	3. Ковалентная полярная
Г) $\text{Cl}_2$	
Д) $\text{FeCl}_3$	

А	Б	В	Г	Д

# Ответы

<b>1</b>	<b>4213</b>
<b>2</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>1</b>

<b>7</b>	<b>2</b>
<b>8</b>	<b>2</b>
<b>9</b>	<b>3</b>
<b>10</b>	<b>4</b>
<b>11</b>	<b>1234</b>
<b>12</b>	<b>31321</b>

# Домашнее задание:

**§10, упр. 1,2,3;**

**§11, упр. 5;**

**§ 12, упр. 2,3,4**