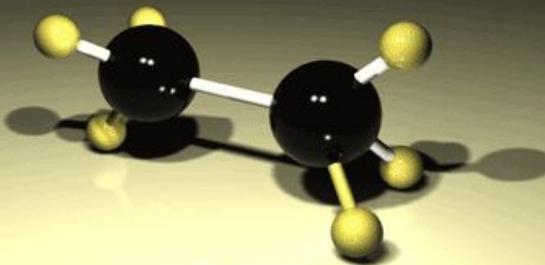


10 класс

**Химическая
СВЯЗЬ.
Ковалентная
СВЯЗЬ.**



**Бозаджи Н.М.
учитель химии
высшей категории**

В результате изучения темы, вы будете способны:



- 1. Определять** понятие химическая связь (характеристику связи).
- 2. Рассматривать** классификацию ХС.
- 3. Рассматривать общий** механизм образования ковалентной связи.
- 4. Рассматривать** механизм образования ковалентной неполярной связи.
- 5. Рассматривать** механизм образования ковалентной полярной связи.
- 6. Графически представлять** методы образования ков. связи (с помощью точек, условно обозначающих валентные электроны)
- 5. Осуществлять** рефлекссию своей деятельности

**«Вопрос о природе
химической связи
– сердце всей химии»**

Брайк Кроунфорд-мл.

**От берега до
берега**

**Можно сделать
МОСТ.**

**Соединить два
атома**

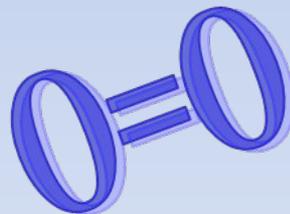
В молекулу –

Почему атомы соединяются друг с другом?

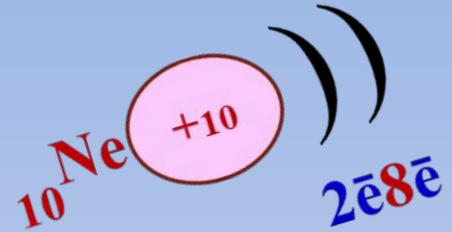
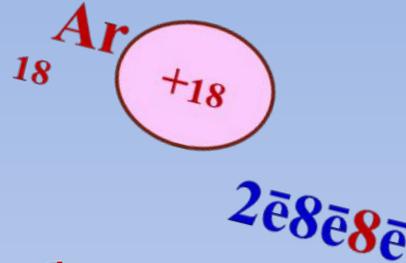
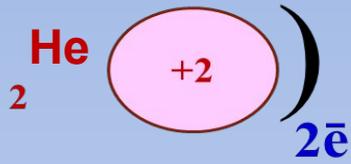
Всегда ли молекулы образованы по одному механизму?

Зависит ли прочность молекул от того из каких атомов они «сделаны»?

Влияет ли природа атомов на свойства веществ?

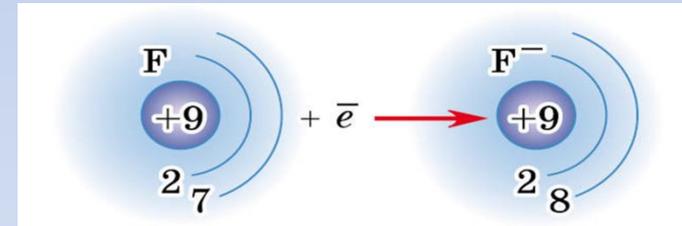
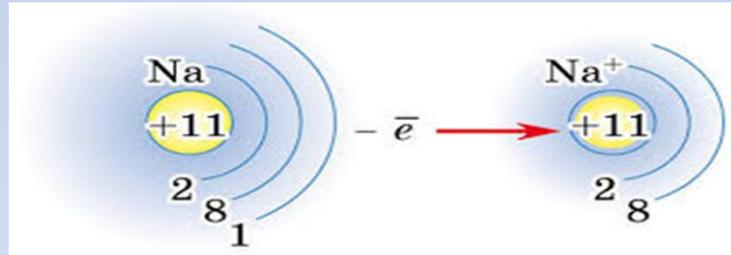


Атомы благородных газов имеют завершённый внешний энергетический уровень.



Они наиболее устойчивы и стабильны, что является причиной инертности благородных газов.

Атомы других элементов пытаются приобрести конфигурацию ближайшего благородного газа и перейти в наиболее устойчивое состояние.

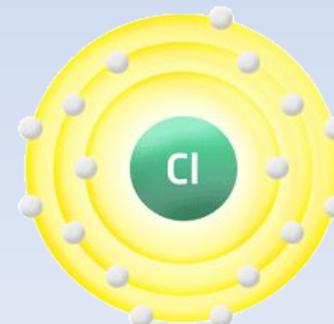
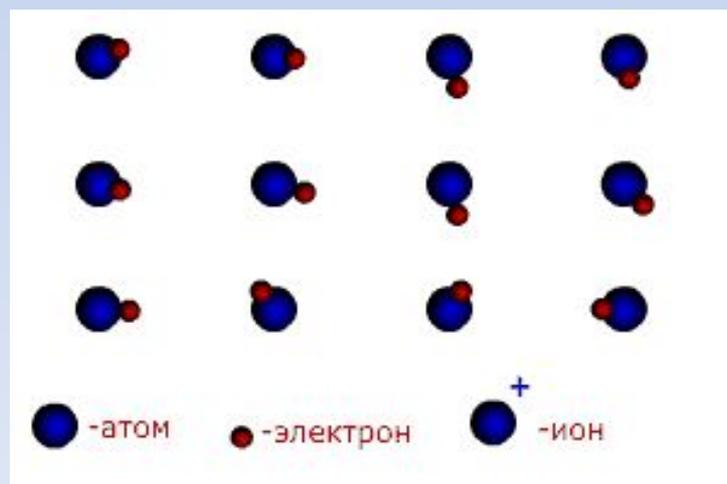
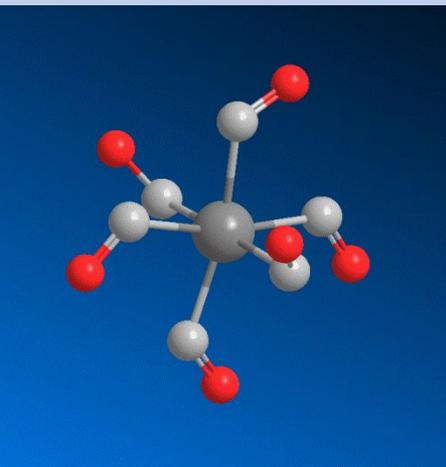


Такое состояние атомы приобретают, взаимодействуя между собой, в результате между ними возникает **химическая связь.**

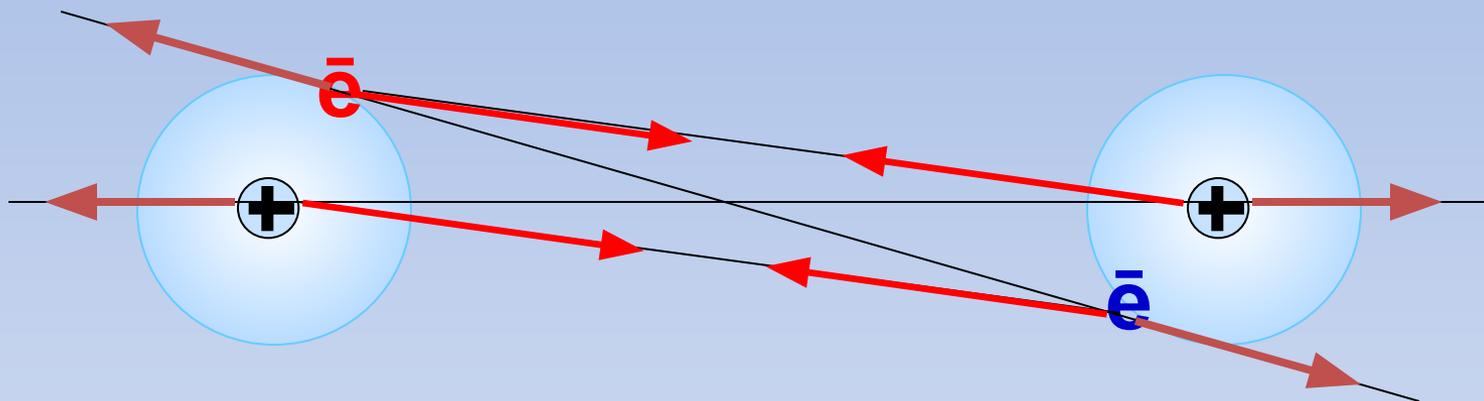


Химическая связь-

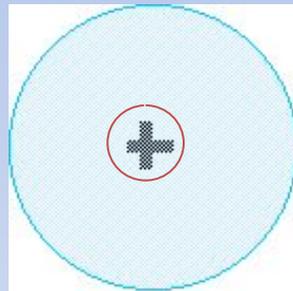
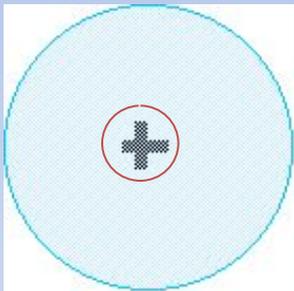
совокупность сил, обуславливающих взаимодействие атомов друг с другом в химическом соединении.



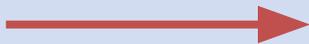
Между атомами возникают силы притяжения и отталкивания.
Какие силы больше?



$$F_{\text{отт.}} < F_{\text{пр.}}$$

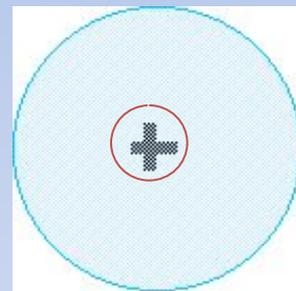
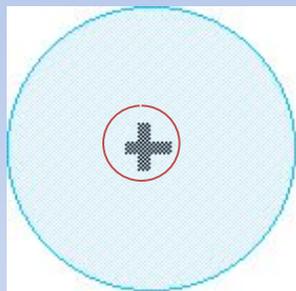


F
отт.



F
пр.



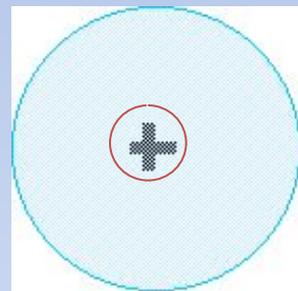
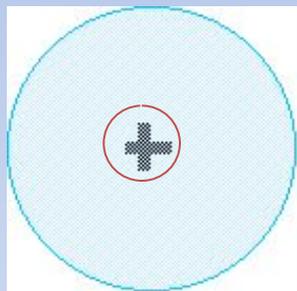


F_{отт.}



F_{пр.}



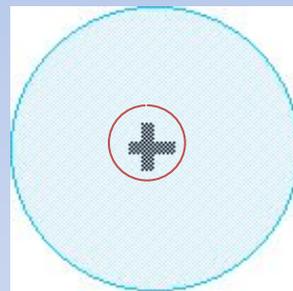
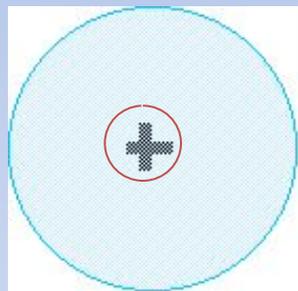


F_{отт.}



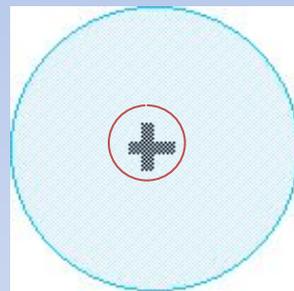
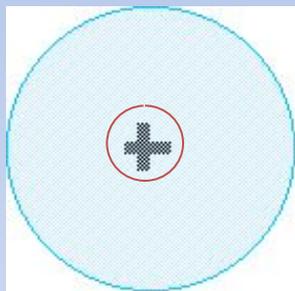
F_{пр.}





$F_{\text{отт.}}$
 $F_{\text{пр.}}$



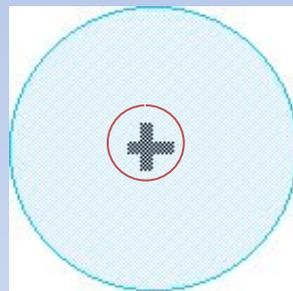
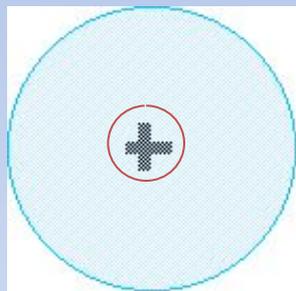


F_{отт.}



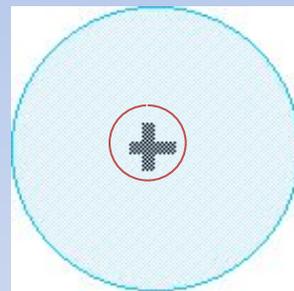
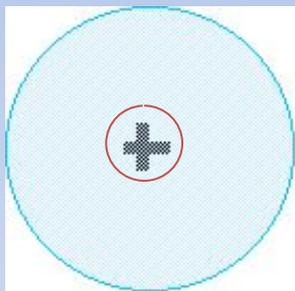
F_{пр.}





$F_{\text{отт.}}$
 $F_{\text{пр.}}$



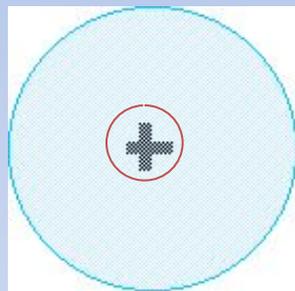
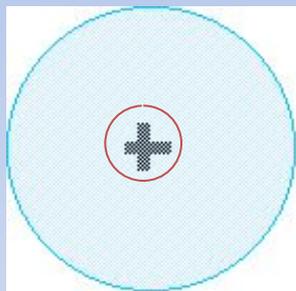


$F_{\text{отт.}}$



$F_{\text{пр.}}$



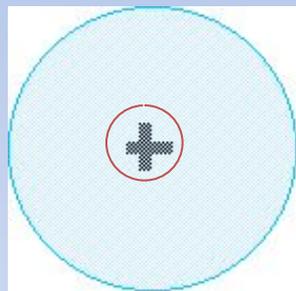
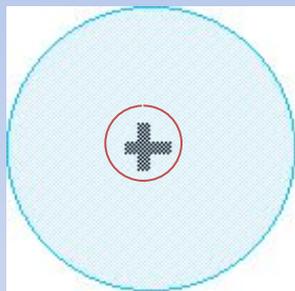


$F_{\text{отт.}}$



$F_{\text{пр.}}$



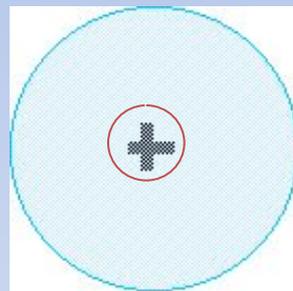
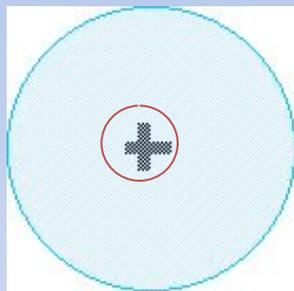


$F_{\text{отт.}}$



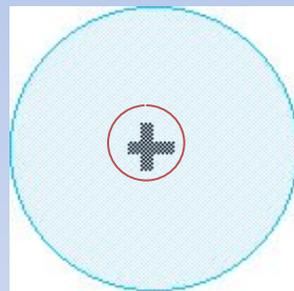
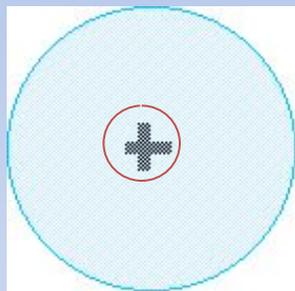
$F_{\text{пр.}}$





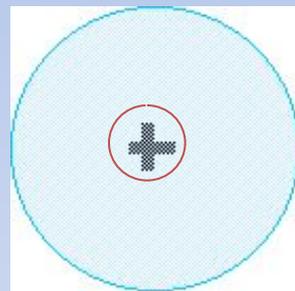
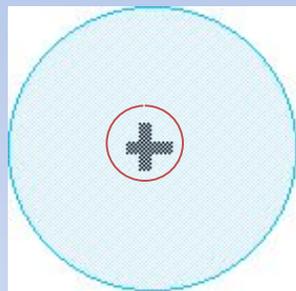
$F_{\text{отт.}}$
 $F_{\text{пр.}}$





$F_{\text{отт.}}$
 $F_{\text{пр.}}$



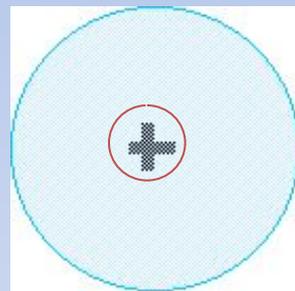
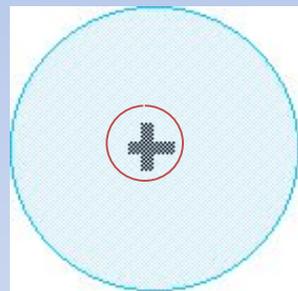


$F_{\text{отт.}}$



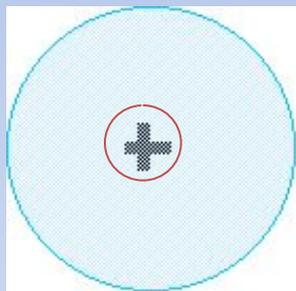
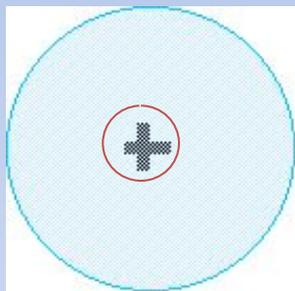
$F_{\text{пр.}}$





$F_{\text{отт.}}$
 $F_{\text{пр.}}$



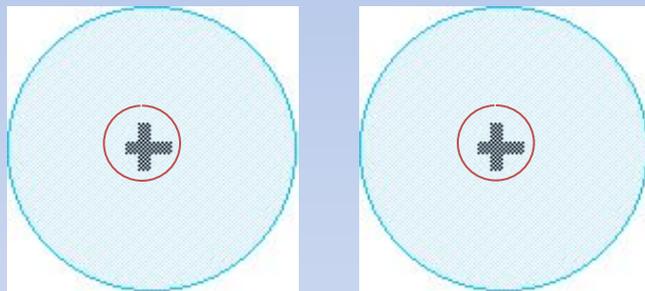


$F_{\text{отт.}}$



$F_{\text{пр.}}$



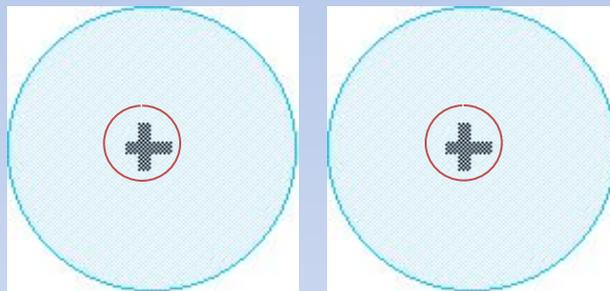


$F_{\text{отт.}}$



$F_{\text{пр.}}$



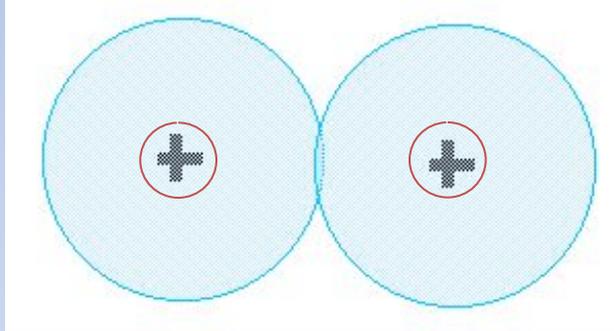


F_{отт.}

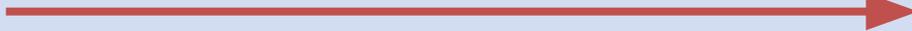


F_{пр.}

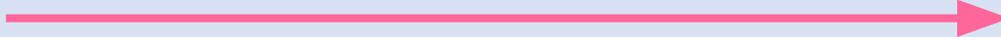


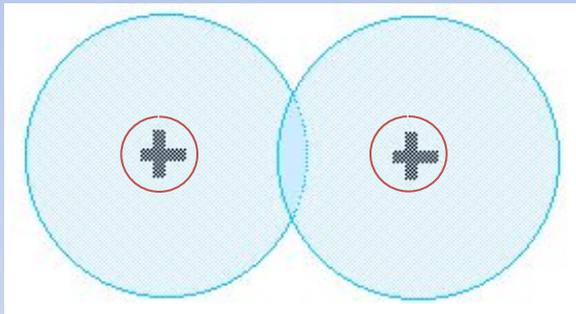


$F_{\text{отт.}}$



$F_{\text{пр.}}$



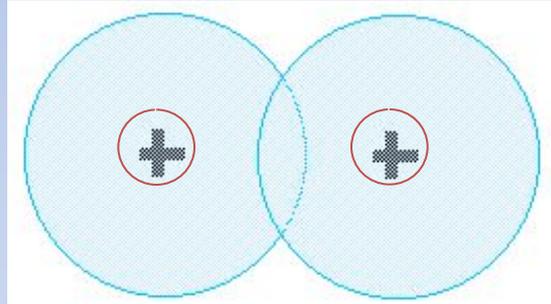


$F_{\text{отт.}}$



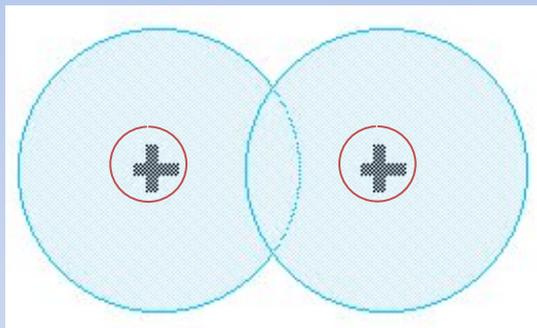
$F_{\text{пр.}}$





$F_{\text{отт.}}$
 $F_{\text{пр.}}$



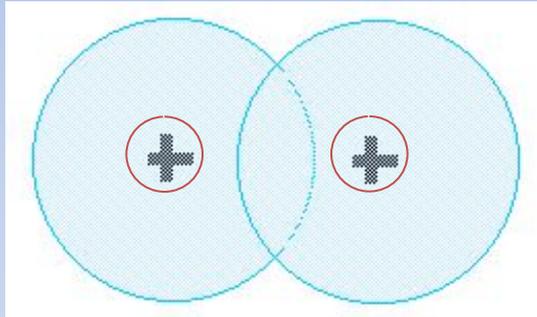


$F_{\text{отт.}}$



$F_{\text{пр.}}$





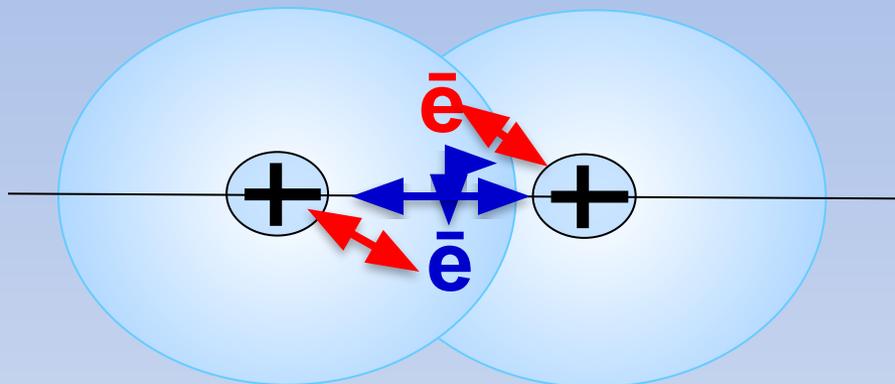
$F_{\text{отт.}}$



$F_{\text{пр.}}$

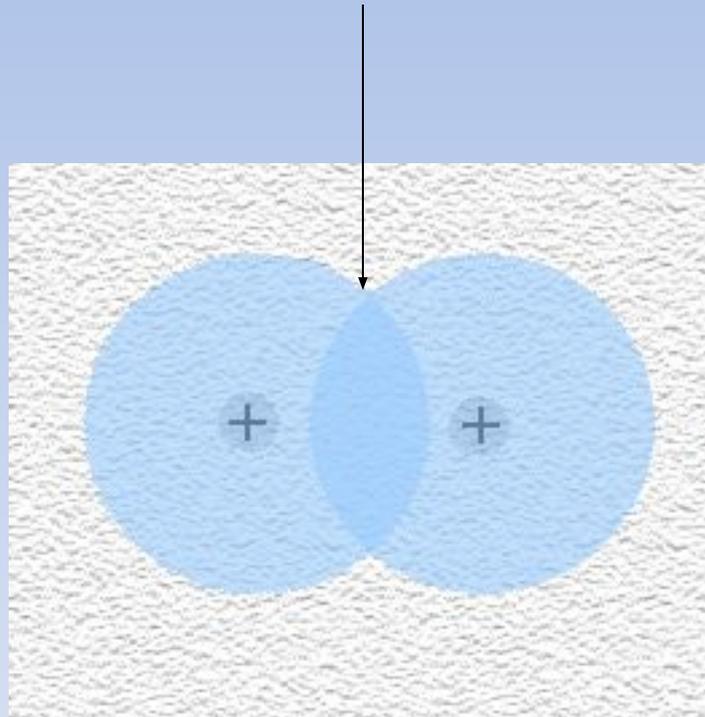


В результате силы притяжения становятся равными силам отталкивания.
Между атомами образуется химическая связь.



$$F_{\text{отт.}} = F_{\text{пр.}}$$

**В области нахождения двух электронов
наибольшая электронная плотность.**



Химическая связь

-это связь между атомами

Химическая связь

**- это силы взаимодействия,
которые соединяют отдельные
атомы в молекулы, ионы,
кристаллы.**

Понятия, необходимые для определения типа химической связи:



Электроотрицательность - свойство атомов данного элемента оттягивать на себя электроны атомов других элементов.

Валентность - свойство атомов одного элемента соединяться с определенным количеством других атомов.

Валентные электроны - электроны внешнего уровня (№ группы), при чем те, которые могут быть неспаренными.

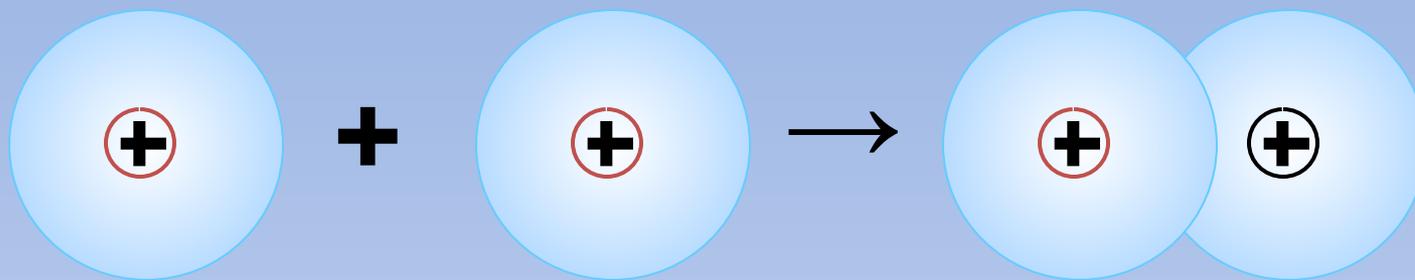
Ме и НеМе - деление элементов на основе ПС

Расположение металлов и неметаллов в ПС

Период №	Группы элементов											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
1	H							(H)				He
2	Li	Be	B	C	N	O	F				Ne	
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl				Ar	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni		
	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br				Kr	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd		
	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I				Xe	
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt		
	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At				Rn	
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh					

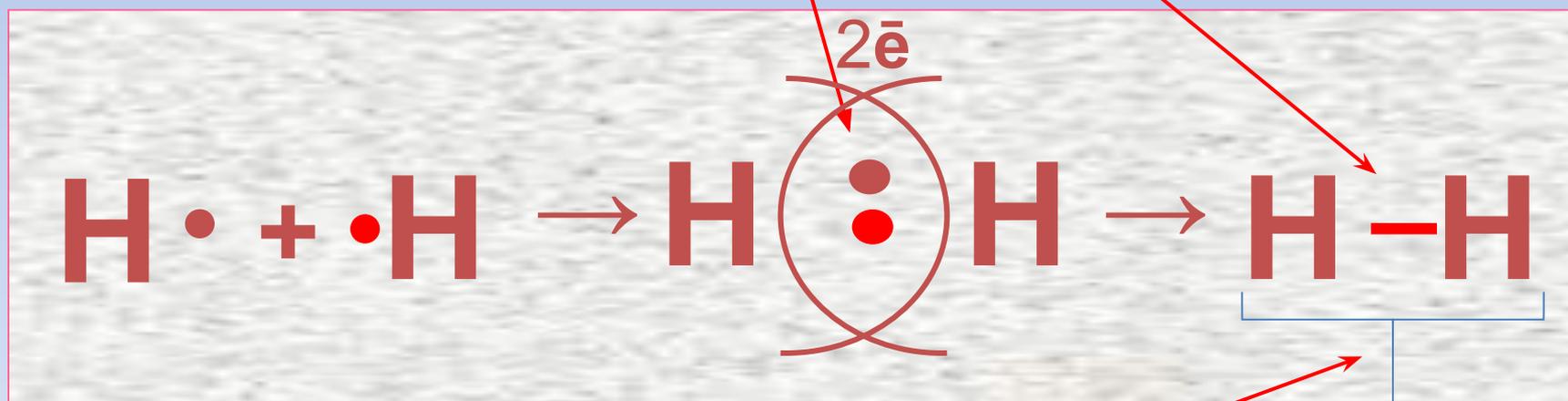
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АТОМОВ

Для атомов присуще стремление приобрести более устойчивую и энергетически выгодную электронную конфигурацию, характерную для благородных газов (*завершённый внешний энергетический уровень – «электронный октет»*). В результате взаимодействия между собой, атомы более электроотрицательных элементов захватывают электроны на внешний уровень, а атомы менее электроотрицательных элементов – отдают свои внешние электроны.



Одна общая электронная пара

Одна химическая связь



*Электронная схема
образования молекулы*

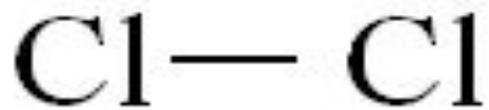
*Структурная формула
молекулы*

*Электронная формула
молекулы*

Формулы молекул

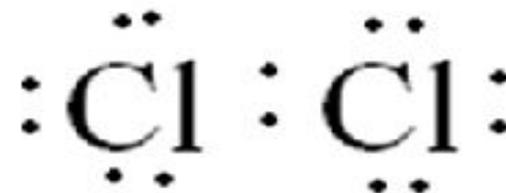
Структурная

Общие электронные пары изображаются чёрточкой



Электронная

Валентные электроны изображены точками



Двойные

Одинарные

Тройные

СВЯЗИ



Задание №1

Тест

1. Что такое электроотрицательность?

2. Пользуясь ПСХЭ распределите перечисленные элементы в порядке возрастания значений электроотрицательности:

фосфор, магний, бор, кислород, кремний, калий, углерод, водород, литий, фтор, сера, алюминий, кальций.

Ответ: K Li Ca Mg Al B H Si P C S O F

Задание №1

Тест

3. В ряду элементов

$F \rightarrow Cl \rightarrow Br \rightarrow I$ с увеличением порядкового номера химического элемента ЭО

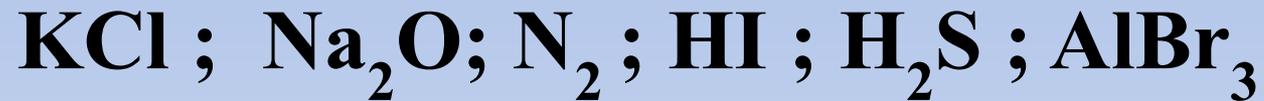
1. Увеличивается
2. Уменьшается
3. Не изменяется
4. Изменяется периодически

Ответ: 2

Задание №1

Тест

4. В приведенных ниже формулах подчеркните атомы наиболее ЭО элементов



Ответ: Cl, O, I, S, Br

ВИДЫ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

ковалентная

ионная

металлическая

неполярная

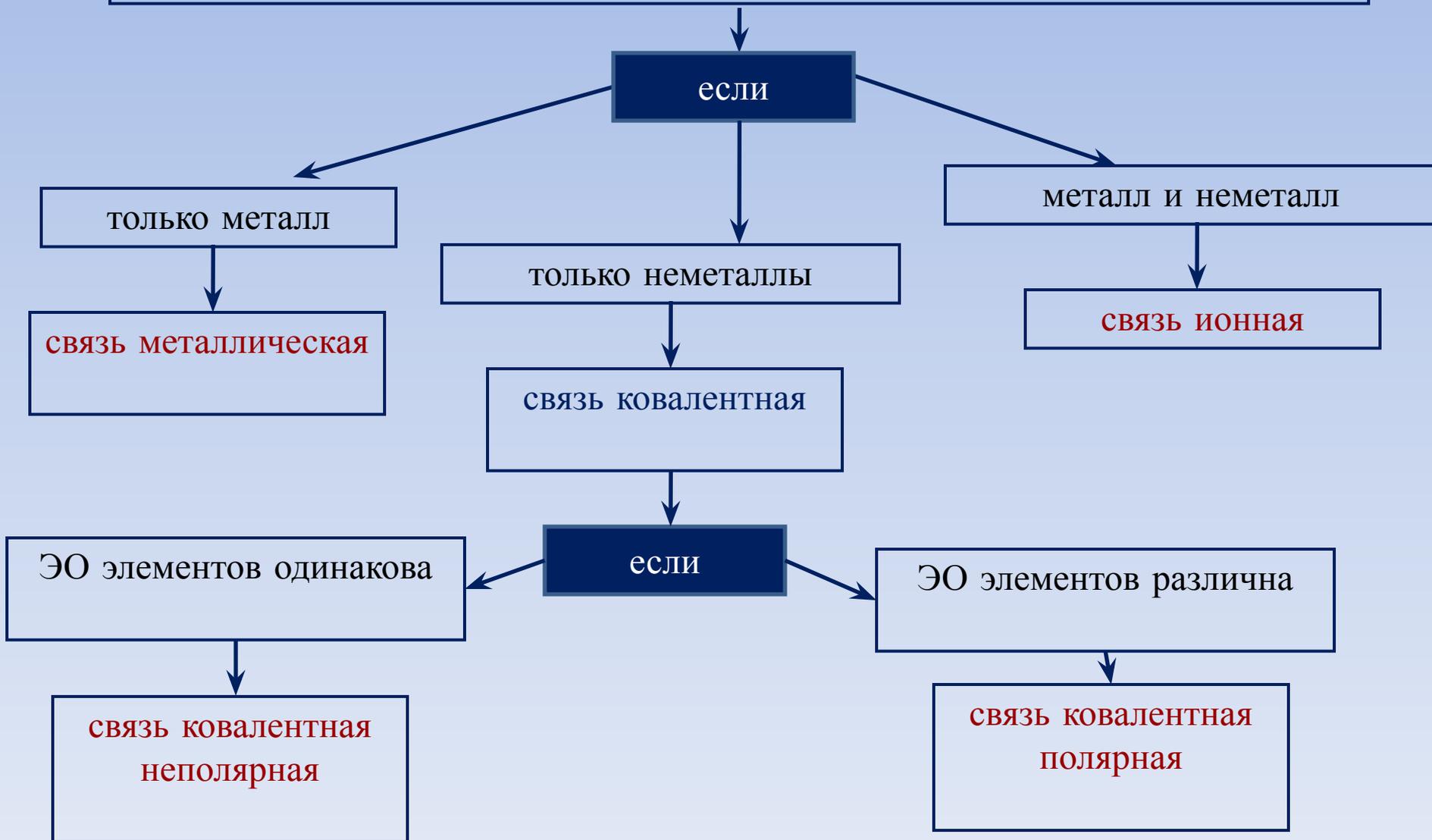
полярная

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																		
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII										IX	X
а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	
1 H водород																	2 He гелий	
3 Li литий	4 Be бериллий	5 B бор	6 C углерод	7 N азот	8 O кислород	9 F фтор											10 Ne неон	
11 Na натрий	12 Mg магний	13 Al алюминий	14 Si кремний	15 P фосфор	16 S сера	17 Cl хлор											18 Ar аргон	
19 K калий	20 Ca кальций	21 Sc скандий	22 Ti титан	23 V ванадий	24 Cr хром	25 Mn марганец	26 Fe железо	27 Co кобальт	28 Ni никель								36 Kr криптон	
37 Rb рубидий	38 Sr стронций	39 Y иттрий	40 Zr цирконий	41 Nb ниобий	42 Mo молибден	43 Tc технеций	44 Ru рутений	45 Rh родий	46 Pd палладий								54 Xe ксенон	
55 Cs цезий	56 Ba барий	57-71 Лантаноиды	72 Hf hafний	73 Ta тантал	74 W вольфрам	75 Re рений	76 Os осмий	77 Ir иридий	78 Pt платина								86 Rn радон	
87 Fr франций	88 Ra радий	89-103 Актинοиды	104 Rf рифмий	105 Db дубний	106 Sg сегвий	107 Bh борий	108 Hs хассий	109 Mt метталл	110 Ds дэсбий									
	R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇		RO ₄									
			RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR												
ЛАНТАНОИДЫ																		
АКТИНОИДЫ																		

Как определить вид связи в

Определите природу химических элементов
веществе?



Классификация видов химической связи (в зависимости от ЭО)

Виды связи

Ковалентная
неполярная
 $\text{ЭО}_1 = \text{ЭО}_2$
HeMe₂
O₂, H₂

Ковалентная
полярная
 $\text{ЭО}_1 < \text{ЭО}_2$
HeMe-1HeMe₂
HCl; NH₃

Ионная
 $\text{ЭО}_1 < \text{ЭО}_2$
Me- HeMe
NaCl
K₂O

Ковалентная связь:

- ЭТО СВЯЗЬ МЕЖДУ АТОМАМИ, В РЕЗУЛЬТАТЕ ОБРАЗОВАНИЯ ОБЩИХ ЭЛЕКТРОННЫХ ПАР.

Ковалентная химическая

СВЯЗЬ

- Теорию ковалентной связи предложил в 1916 г Джилберт Льюис

Ковалентная
неполярная



Ковалентная
полярная



Механизм образования ковалентной связи:

- В общем виде:



Неспаренные электроны

Общая пара
электронов

Виды ковалентной связи

Неполярная

- Образуется между атомами с одинаковой ЭО
- Например: H_2 Cl_2 O_2 N_2
- Общая электронная пара, образующая связь в равной степени принадлежит обоим атомам

Полярная

- Образуется между атомами, которые незначительно отличаются по ЭО
- Например: H_2O HCl NH_3
- Общая электронная пара, образующая связь, смещается к атому более электроотрицательного элемента

Ковалентная неполярная

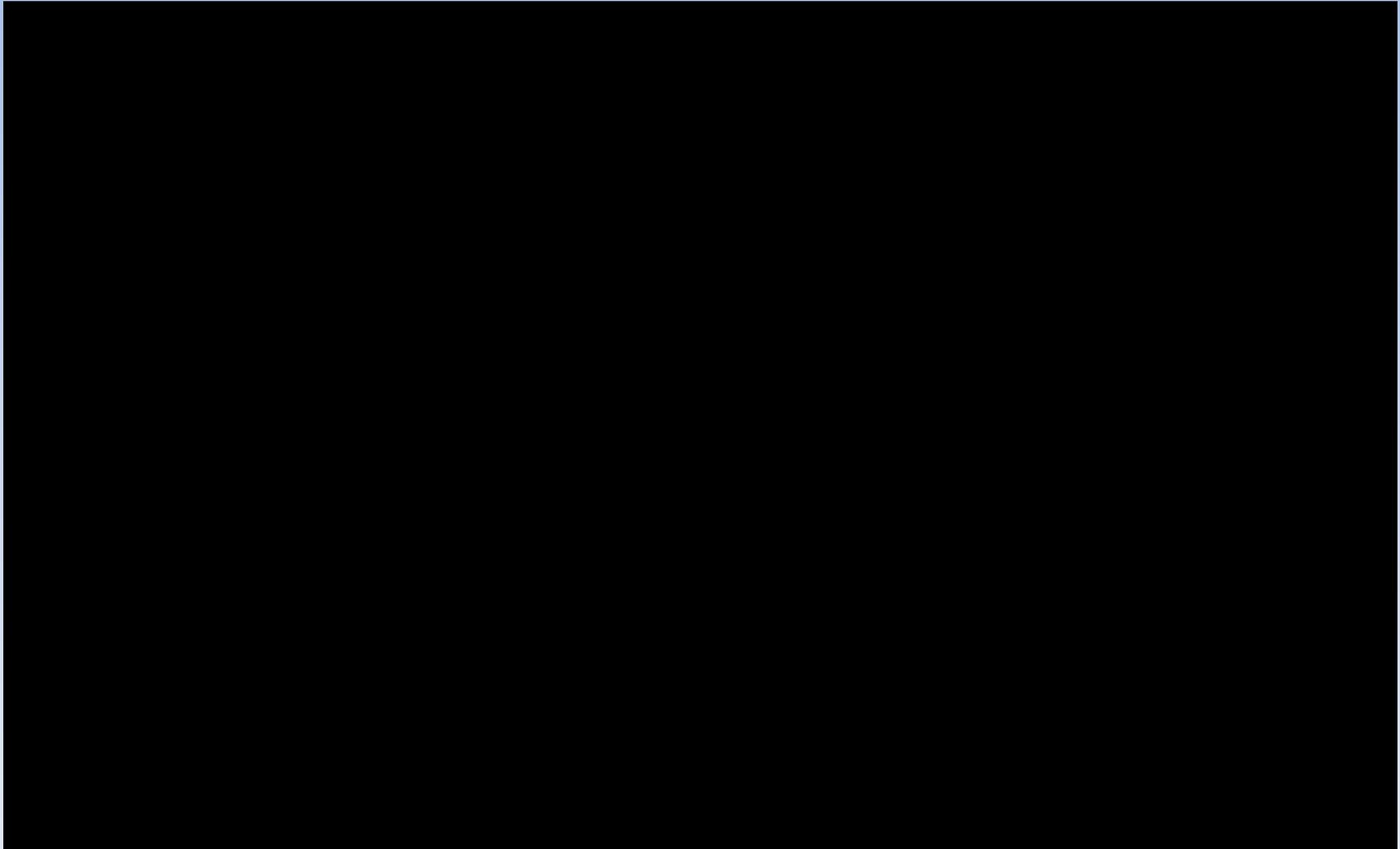
в простых веществах

–
неметаллах



					Н 1,0079 Водород
В 10,81 Бор	С 12,011 Углерод	Н 14,0067 Азот	О 15,9994 Кислород	Ф 18,9984 Фтор	
	Si 28,0855 Кремний	Р 30,973 Фосфор	С 32,06 Сера	Cl 35,453 Хлор	
		As 74,9216 Мышьяк	Se 78,96 Селен	Br 79,904 Бром	
			Te 127,60 Теллур	I 126,904 Иод	
				At [210] Астат	

Образование ковалентной неполярной связи в молекуле H_2

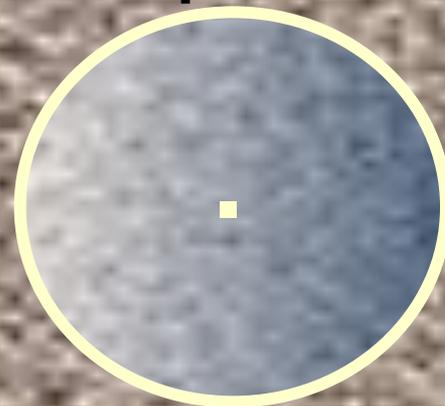
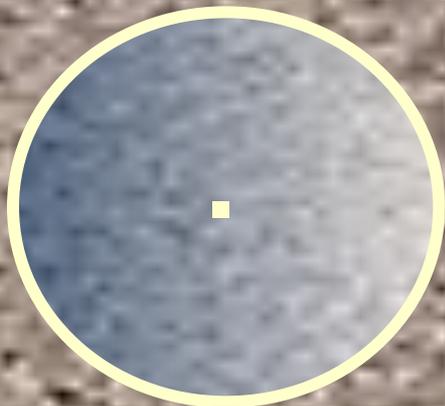


Образование ковалентной неполярной связи

$\text{ЭО}(\text{H}) = \text{ЭО}(\text{H})$

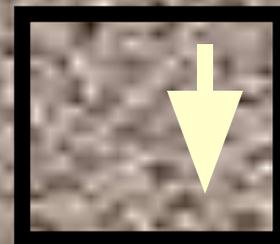
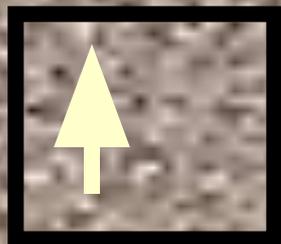


Общая электронная пара



Повышение электронной плотности

1



S

Завершенный энергетический уровень

Ковалентная неполярная связь

КНС образуют атомы одного и того же химического элемента.

Механизм образования связи.

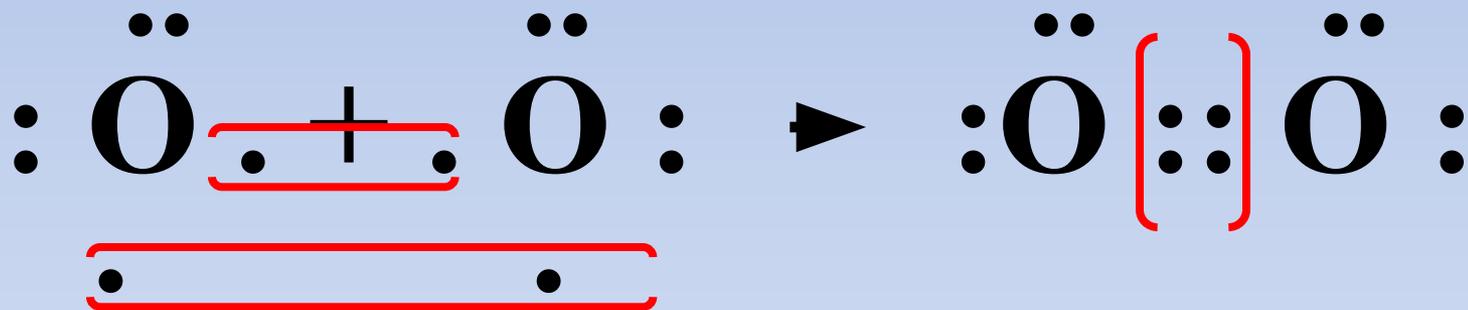
Каждый атом неметалла отдает в общее пользование другому атому наружные неспаренные электроны. Образуются общие электронные пары. Электронная пара принадлежит в равной мере обоим атомам.

Примеры образования КНС:



Задание №2

Показать механизм
образования химической
связи в молекуле O_2

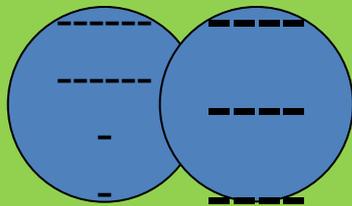


Образование ковалентной неполярной связи в молекуле O_2



Особенность двойной связи

- σ -связь это ковалентная связь, при образовании которой область перекрывания электронных облаков находится на линии, соединяющей ядра атомов



Особенность

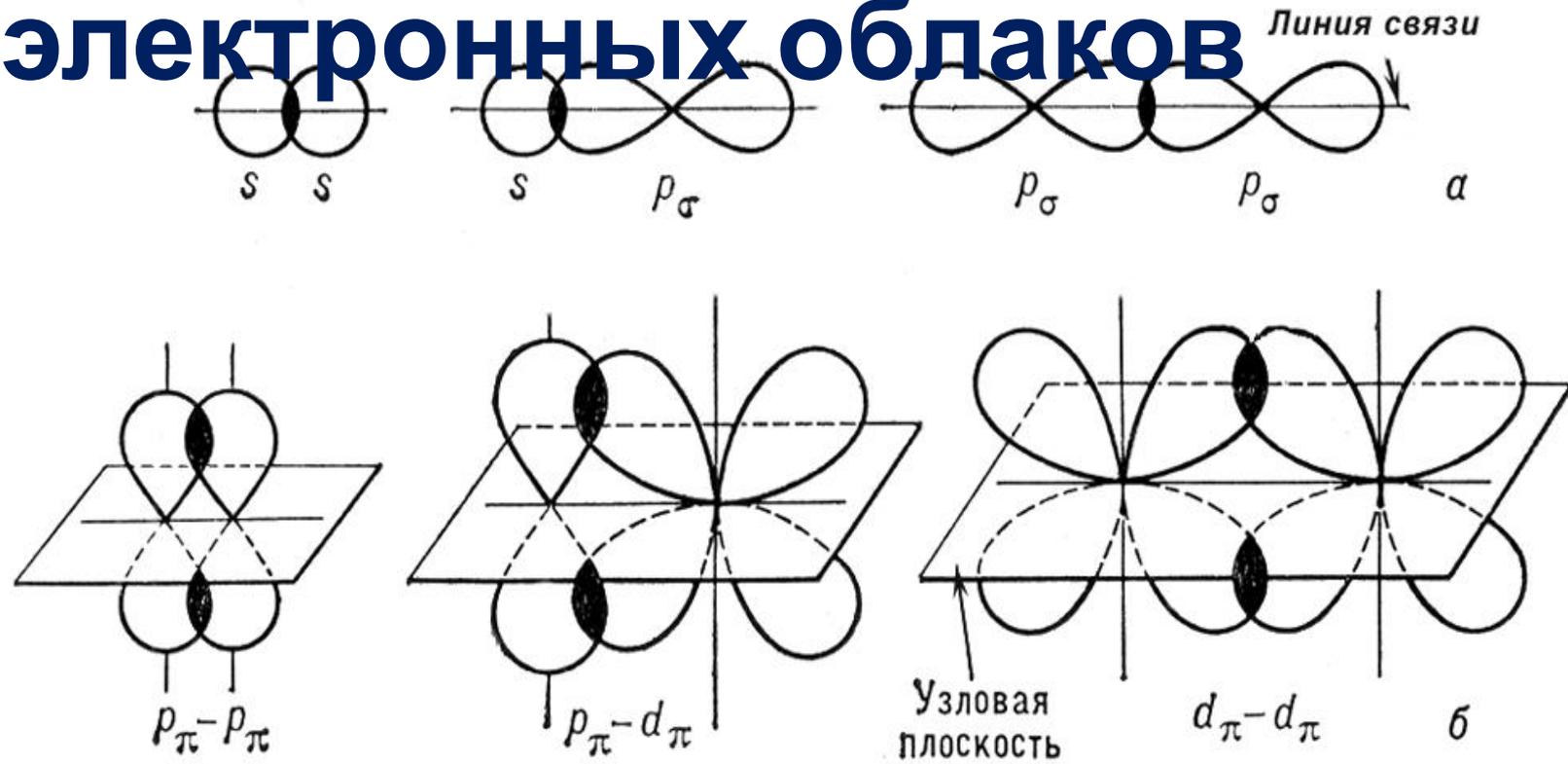
двойной связи

- n - ЭТО СВЯЗЬ , при образовании которой область перекрывания электронных облаков находится по обе стороны по линии соединяющий ядра атомов



Перекрывание

электронных облаков

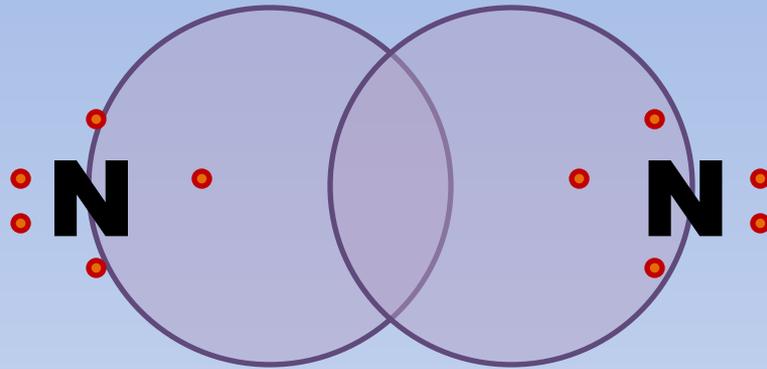


- **Одинарная связь – σ**
- **Двойная связь – 1 σ , 1 π**
- **Тройная связь – 1 σ , 2 π**

Задание №3

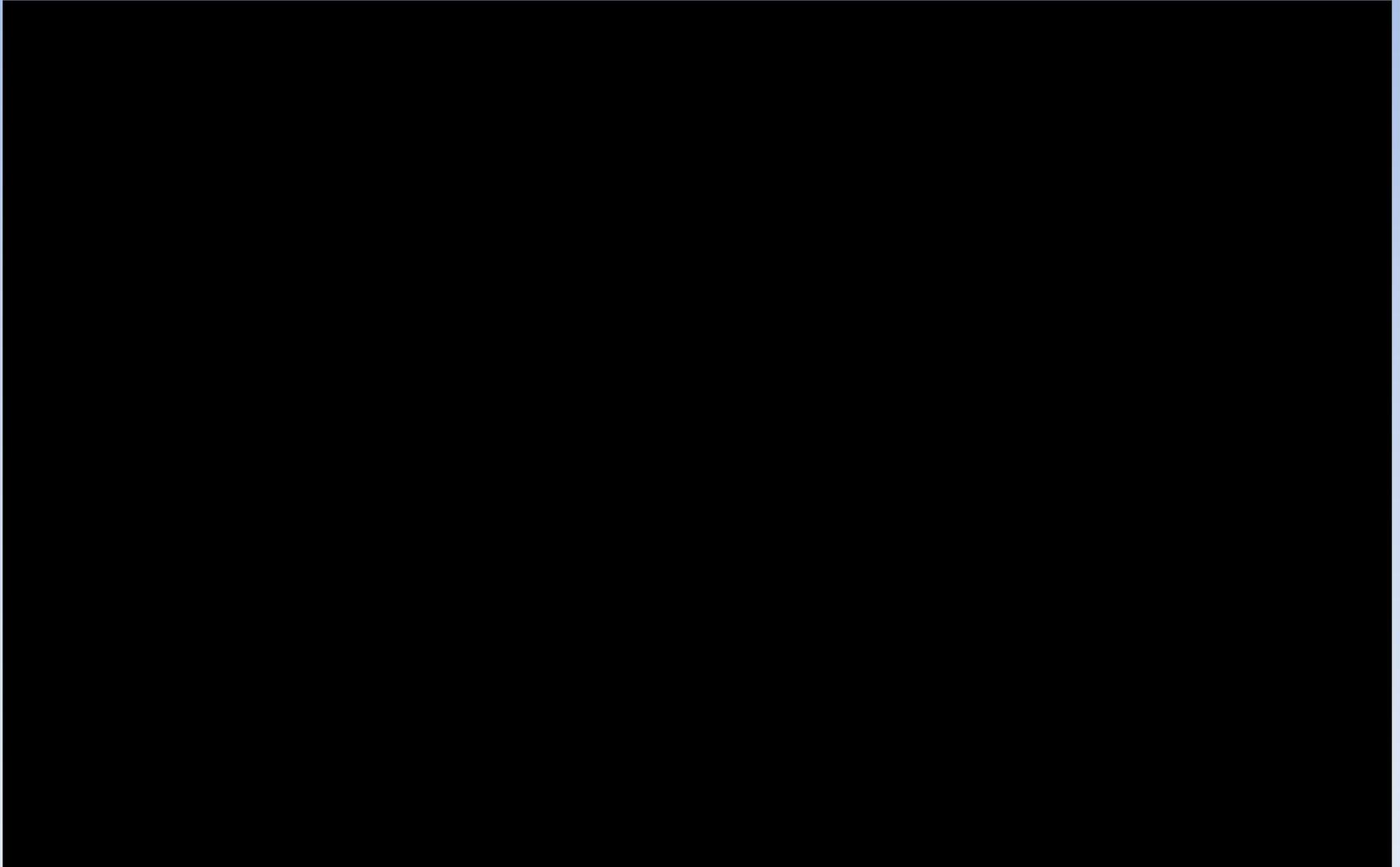
**Показать механизм
образования химической
связи в молекуле N_2**

Образование ковалентной связи в молекуле азота



Количество связей у атома равно количеству электронов,
которых не хватает у атома до октета.

Образование ковалентной неполярной связи в молекуле N_2



Ковалентная полярная

**в сложных веществах,
состоящих из атомов
разных неметаллов:**



HCl , N_2O_5 , SF_6 , H_3BO_3 , P_2O_5

Ковалентная полярная связь

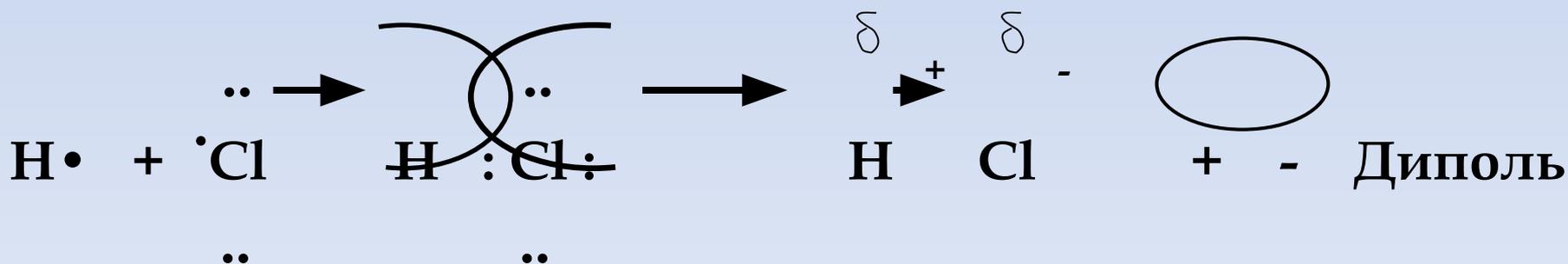
КПС образуют атомы разных неметаллов (с разной электроотрицательностью).

Самый электроотрицательный элемент – F.

Механизм образования связи.

Каждый атом неметалла отдает в общее пользование другому атому свои наружные неспаренные электроны. Образуются общие электронные пары. Общая электронная пара смещена к более электроотрицательному элементу.

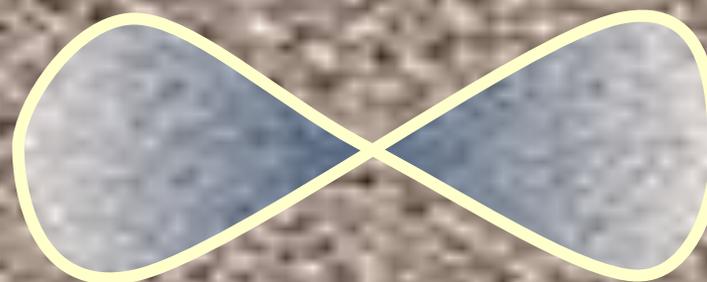
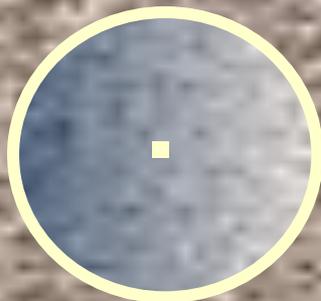
Примеры образования связи.



Образование ковалентной повязной связи



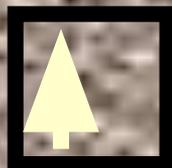
Общая электронная пара



Повышение электронной плотности

3d...

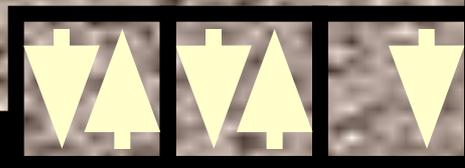
1s



3s



3p

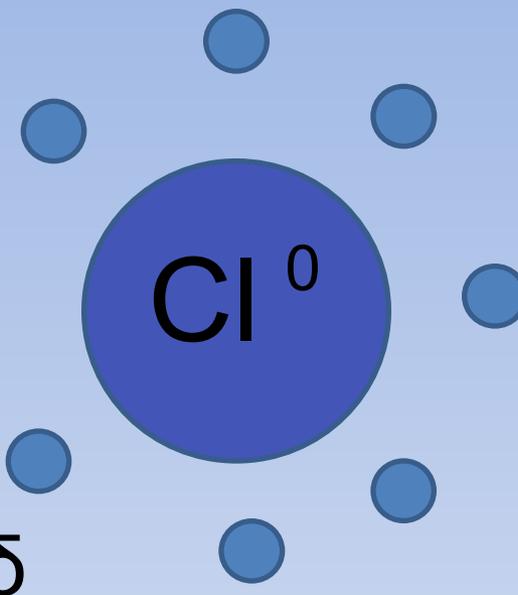
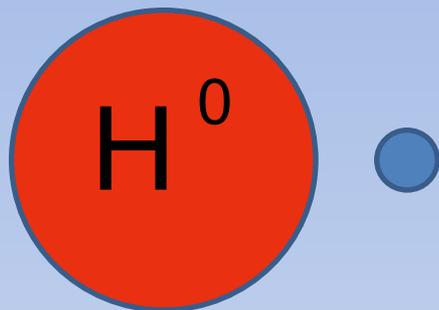


Устойчивая электронная конфигурация

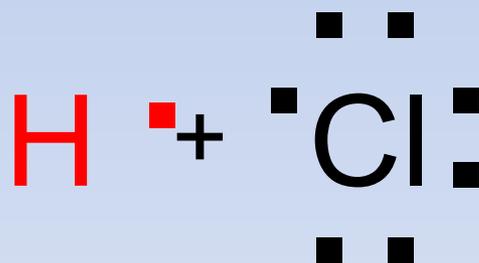
Образование ковалентной полярной

СВЯЗИ

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

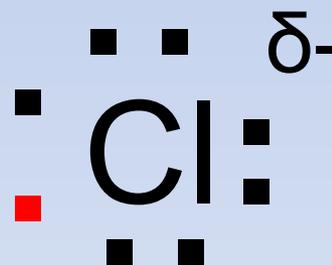


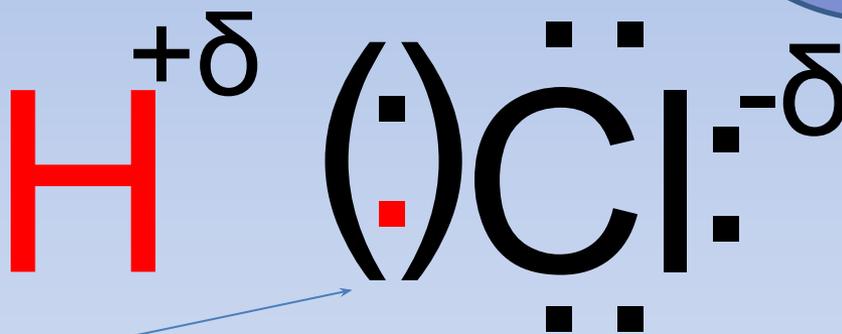
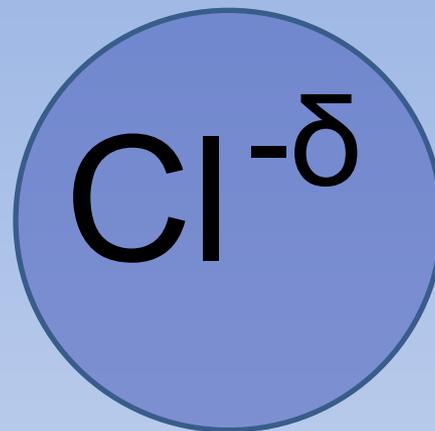
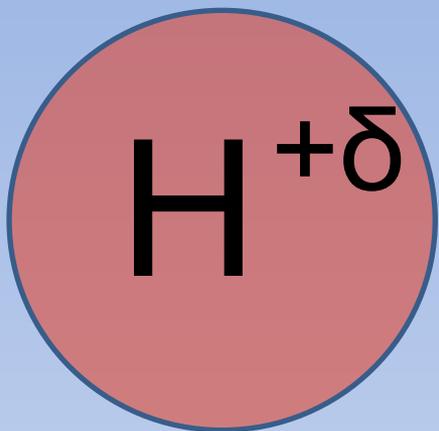
$+\delta$



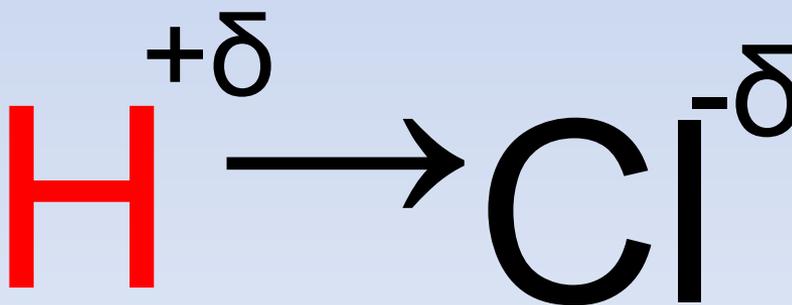
$=$

δ^+

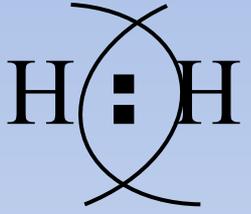
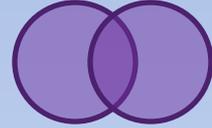
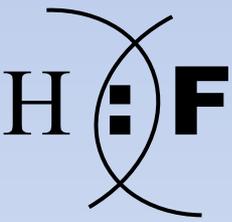
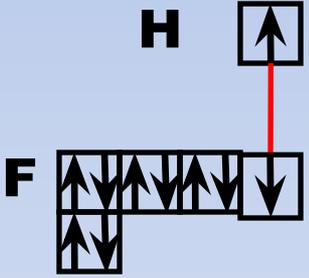
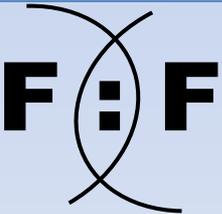
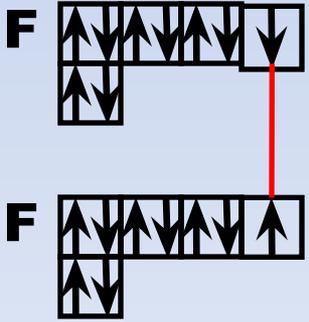




Общая
электронная
пара
смещена к
хлору



Способы изображения ковалентной связи

	электронные схемы	структурные формулы	перекрывание орбиталей	электронно- графические схемы
H_2		H-H	 s-s	
HF		H-F	 s-p	
F2		F-F	 p-p	

Энергия связи

- Энергия, которую надо затратить на разрыв связи (мера ее прочности)
- Измеряется в кДж/моль
- Зависит от
 1. Природы взаимодействующих атомов
 2. Их размеров
 3. ЭО
 4. Прочность освязи больше рсвязи.

Зависимость физических свойств от типа ХС веществ

Признак сравнения химической связи	Ковалентная неполярная		Ковалентная полярная	
Физические свойства веществ	Летучесть веществ, невысокая твердость, низкие температуры плавления и кипения	Нелетучие, тугоплавкие, высокая твердость	Летучесть веществ, невысокая твердость, низкие температуры плавления и кипения	Летучесть веществ, невысокая твердость, низкие температуры плавления и кипения
Примеры	Кислород (O_2), иод (I_2), сера (S_8), фосфор (P_4)	Алмаз, графит (C), кремний (Si), бор (B)	Кварц (SiO_2), карбид кремния (IV) (SiC)	Углекислый газ (CO_2), вода (H_2O)





Задание №1. Связь, идущая с образованием общих электронных пар:

- 1) ионная;**
- 2) ковалентная;**
- 3) металлическая?**



Задание №2. Ковалентная полярная связь возникает между:

- 1) одинаковыми атомами неметаллов;**
- 2) одинаковыми атомами металлов;**
- 3) разными атомами неметаллов;**
- 4) разными атомами металлов.**



Задание №3.

**Электроотрицательность
– это способность атомов:**

- 1) образовывать общие электронные пары;
- 2) принимать электроны;
- 3) отдавать электроны;
- 4) притягивать к себе общие электронные пары.



*Задание № 7. При
образовании ковалентной
полярной связи общая
электронная пара
смещается:*

- 1) к более ЭО элементу;
- 2) к менее ЭО элементу;
- 3) располагается посередине;
- 4) не образуется.



***Задание № 5. Наиболее ЭО
элементом является:***

- 1) хлор;
- 2) азот;
- 3) фтор;
- 4) фосфор



***Задание №6. Какие соединения
образованы ковалентной
полярной связью***

CaO

CH₄

KCl

NH₃

Cl₂

HBr



Задание №7. Из перечня веществ выберите формулы с ковалентной неполярной связью



Задание №8. Выберите группу
веществ, в состав которой
входят только вещества с
ковалентной неполярной

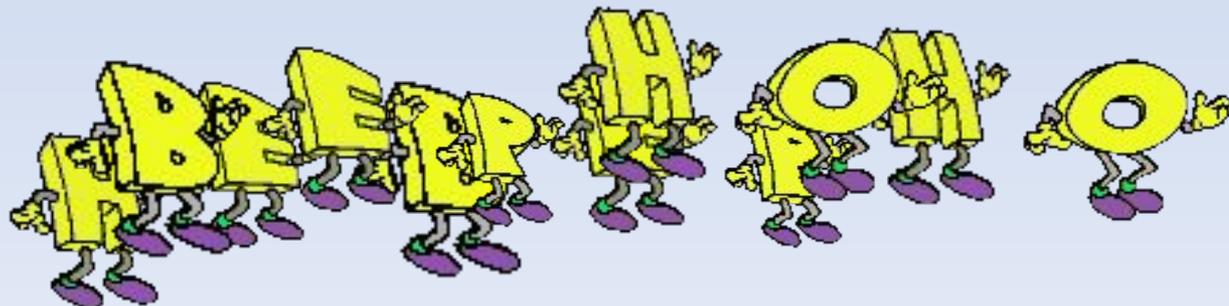
СВЯЗЬЮ:

N_2 , NH_3 , H_2 , KF

CO_2 , NH_3 , H_2O , $NaCl$

N_2 , H_2 , F_2 , Cl_2

Na , H_2 , HF , $CaCO_3$



**Задание №9. Выберите группу веществ,
в состав которой входят только
вещества с ковалентной полярной**

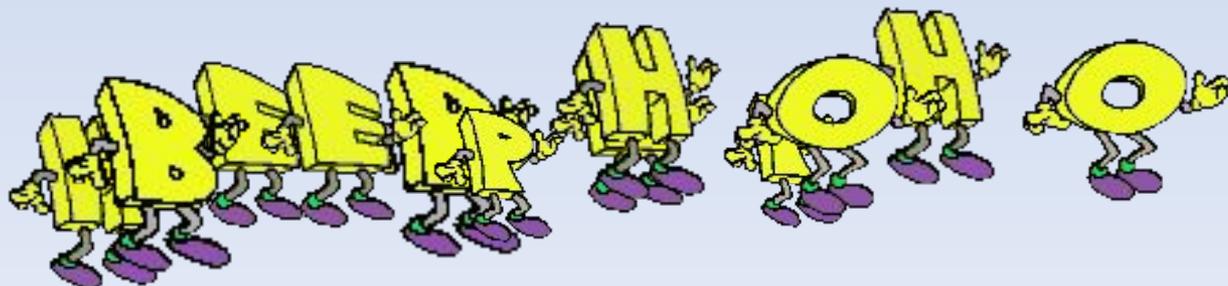
СВЯЗЬЮ:

N_2 , NH_3 , H_2 , KF

CO_2 , NH_3 , H_2O , HCl

N_2 , H_2 , F_2 , C

Na , H_2 , HF , $CaCO_3$



Задание №10. **Распределите вещества**

	Ковалентная неполярная	Ковалентная полярная	
H₂O			Al₂O₃
K			H₂
F			LiBr
NaI			CO₂
O₃			
NaCl	NH₃	N₂	Cl₂

СПАСИБО ЗА

ВНИМАНИЕ

Ничто так не сближает ...



... как ковалентная связь

Рефлексия



- 1. На уроке я работал...*
- 2. Своей работой на уроке я...*
- 3. Урок для меня показался...*
- 4. За урок я...*
- 5. Мое настроение...*
- 6. Материал урока мне был...*

**активно, доволен, коротким, не устал,
полезен, стало лучше, понятен, интересен,
легким.**

Домашнее задание

- Разобрать конспект.
- Повторить параграф: § 3.2.1;3.2.3
- Выполнить задания:
упр. стр.74 №1,3-6*,8 –задача
Упр.стр.80 №1-4,7(а,б),9(а,б),10*

