

# КОВАЛЕНТНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

# Проверка знаний

- 1. Какая химическая связь называется ионной?**
- 2. Что такое ион?**
- 3. Как образуется положительный и отрицательный ион?**
- 4. В чем заключается особенность строения внешней электронной оболочки иона?**
- 5. Между атомами каких элементов как правило образуется ионная связь?**
- 6. Что происходит с атомами металлов и неметаллов при образовании ионной связи?**

ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ФОРМУЛ ВЕЩЕСТВ  
ВЫБЕРИТЕ ВЕЩЕСТВА

*С ИОННОЙ СВЯЗЬЮ и составьте схемы их  
образования*



*Какие вещества остались?*

**H<sub>2</sub>**

**F<sub>2</sub>**

**HCl**

- *Какими элементами они образованы?*

# ПРОБЛЕМА !!!

*Каким образом атомы  
удерживаются друг возле друга в  
молекулах простых и сложных  
веществ, образованных атомами  
неметаллов:*

**H<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, HCl, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>...?**

- Какой вид связи мы можем ожидать при образовании соединений между атомами *неметаллов?*

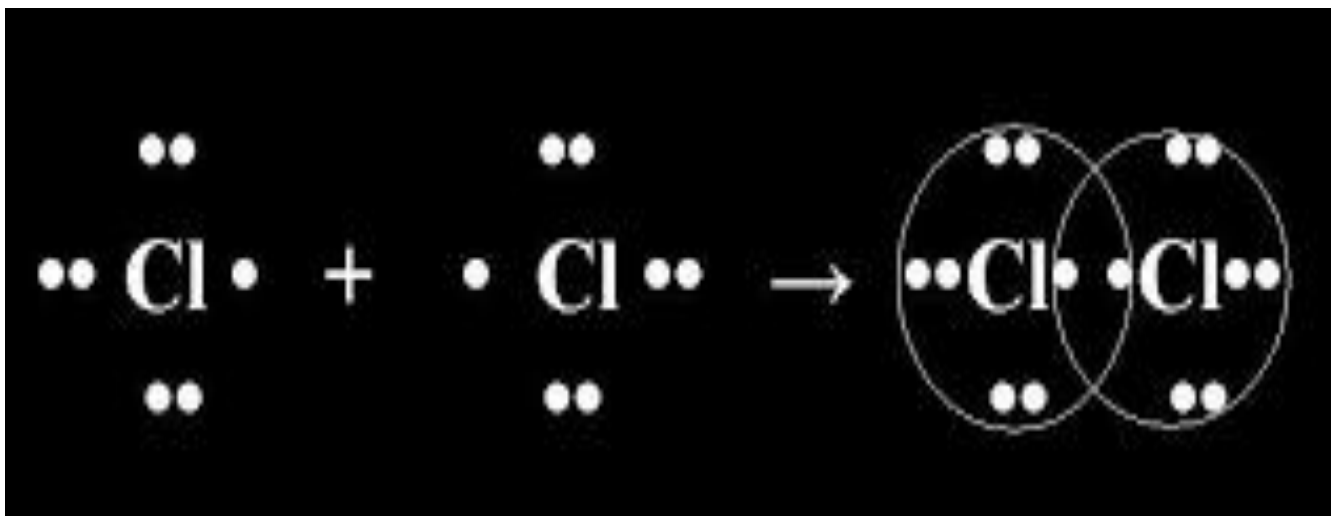
• Валентность (от лат. **valēns** «имеющий силу») — способность атомов **химических элементов** образовывать *определённое число химических связей* с атомами других элементов за счёт *непарных внешних электронов*. Такая связь называется...

# КОВАЛЕНТНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ



• *Ковалентной или атомной*  
называется химическая связь,  
возникающая в результате  
образования *общих электронных*  
*пар непарных внешних*  
*электронов.*

неМе + неМе



Электронная  
формула

Как определяется число валентных и неспаренных электронов?

**Число неспаренных электронов =**  
**8-номер группы**

Сколько неспаренных электронов у атомов,  
**I V, V, VI , VII** группы?

Группа

**IV**

**V**

**VI**

**VII**

Число

неспаренных  
электронов

*Ковалентная связь*



*неполярная*

*полярная*

**Ковалентная  
неполярная  
связь**

• *Ковалентной неполярной* называется связь, которая возникает между *одинаковыми неметаллами* ( в простых веществах неметаллах) :  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ...

**Как составить электронные  
схемы образования молекул:**

**$\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ?**



## АЛГОРИТМ СОСТАВЛЕНИЯ СХЕМЫ

- 1. Определить валентные электроны .**
- 2. Определить количество неспаренных электронов.**
- 3. Валентные электроны каждого атома обозначить точками вокруг символа элемента. В атоме хлора один электрон находится в неспаренном состоянии.**



Сколько электронов не хватает атому хлора до завершения внешнего электронного слоя ?

3. Показать взаимодействие атомов,



4. Выделите общие электронные пары.



5. Составляем **структурную формулу**.



**Одинарная связь** – это ковалентная связь, которая образована одной электронной парой.



**двойная связь**



**тройная связь**



Чем определяется количество связей между атомами химических элементов в молекуле?

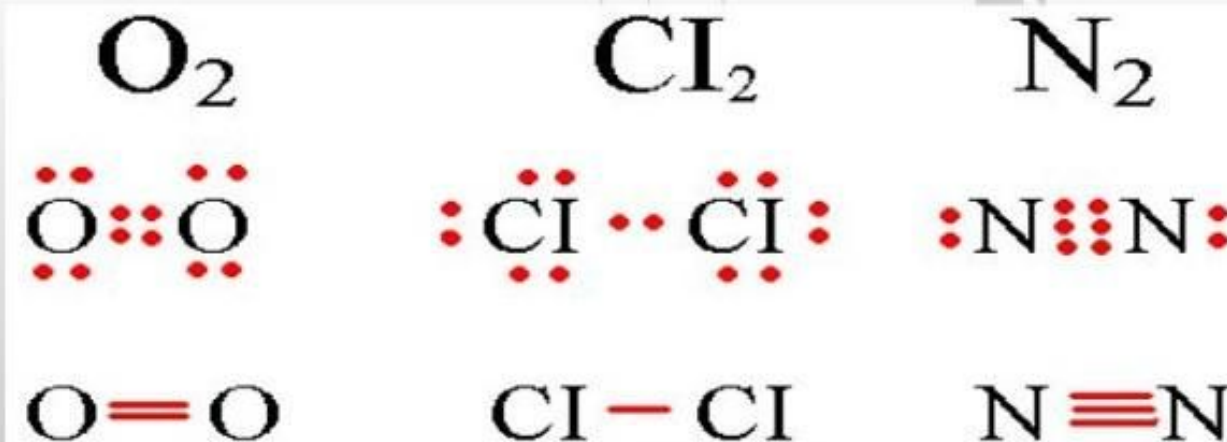
## *Задание.*

Пользуясь алгоритмом, составить **схемы** образования ковалентных связей в молекулах **кислорода**  $O_2$  и **азота**  $N_2$ .

# ОТВЕТ:

В молекулах (водорода, азота, кислорода, хлора) общие электронные пары находятся на равных расстояниях от ядер атомов. В этих случаях связь ковалентная неполярная.

Так, в молекуле азота атомы приобретают устойчивую восьмиэлектронную конфигурацию. В молекуле кислорода атомы его приобретают восьмиэлектронную конфигурацию за счет четырех общих пар электронов:



**Ковалентная  
полярная  
связь**

**А как же образуются  
молекулы из атомов разных  
неметаллов ( сложных  
веществ):**

***HCl, HF, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>...?***

**Способность атомов химических  
элементов оттягивать к себе  
общие электронные пары,  
называется  
*электроотрицательностью (ЭО)***



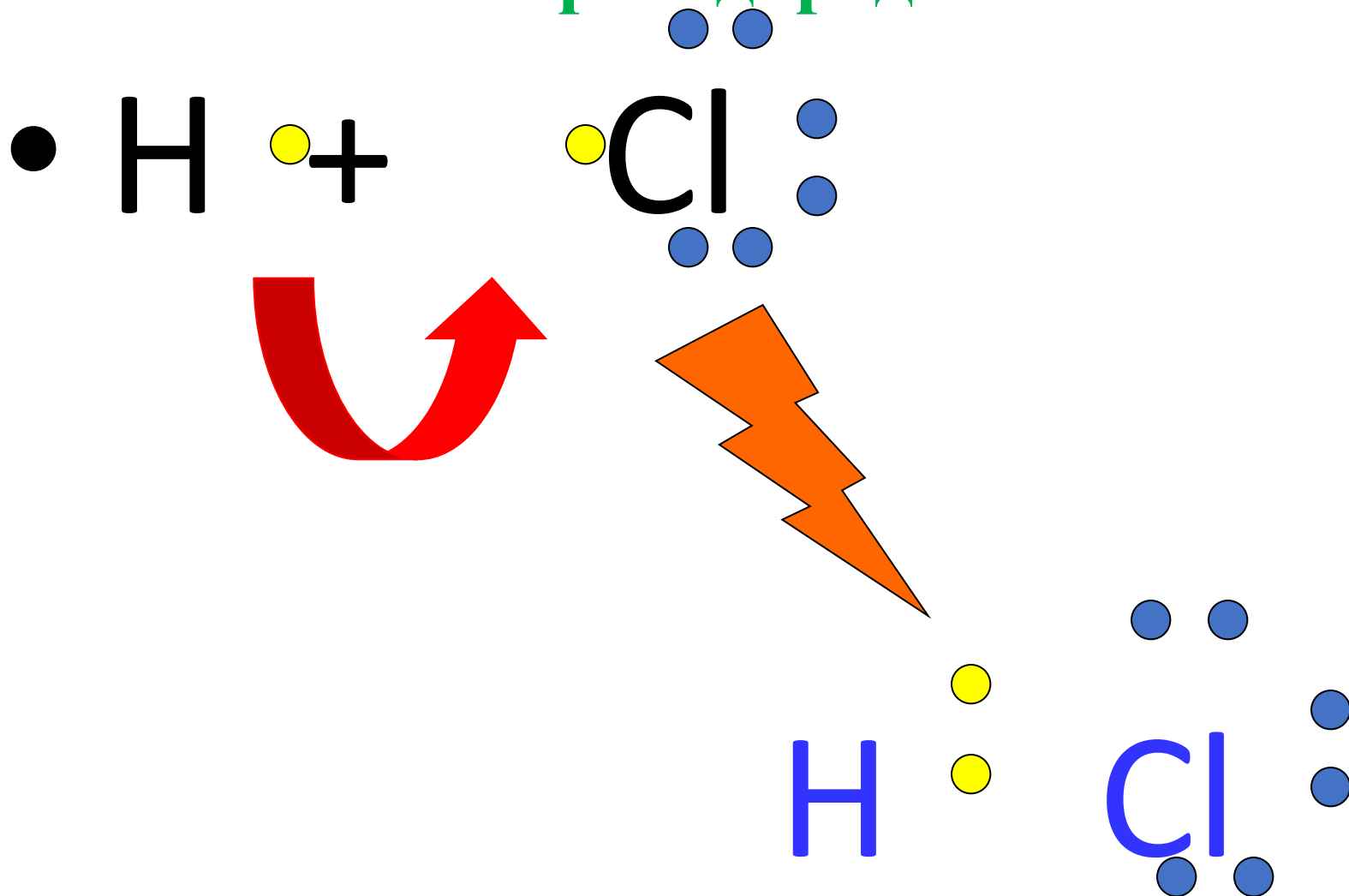
*Ряд  
электроотрицательности  
химических элементов*

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

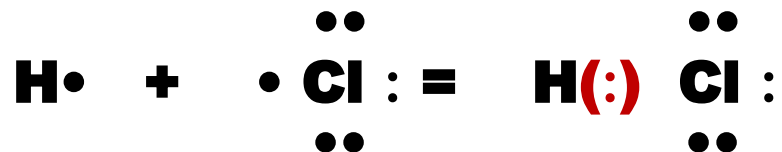


*ЭО —увеличивается*

# Схема образования связи в молекуле хлороводорода



Изобразить схему образования связи  
в молекуле хлороводорода **HCl** ;

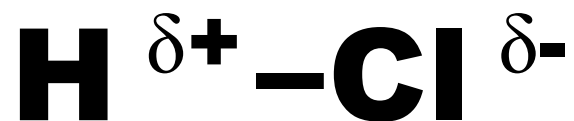


что произошло с электронными слоями  
у водорода и хлора в результате образования ковалентной  
связи?

Разумеется, атомы менее ЭО будут иметь *избыточный положительный заряд*, т.е. будут представлять собой как бы *положительный полюс* молекулы с зарядом  $\delta^+$ , а более ЭО *полюс* с зарядом  $\delta^-$ .

Вот вам и стало понятно название этой разновидности ковалентной связи — *полярная*.

# Структурная формула



# Алгоритм составления схемы

- **1.** Определим число электронов на внешнем энергетическом уровне у атомов неметаллов и число непарных электронов (по формуле **8-№ группы**).
- **2.** Запишем общие электронные схемы через знак «+», чтобы непарные электроны были обращены в сторону соседнего атома.
- **3.** Запишите электронную формулу образовавшейся молекулы, показав обобществленные электроны.
- **4.** Запишите структурную формулу образовавшейся молекулы, выделить общую электронную пару скобками.
- **5.** Покажите смещение электронных пар к атому с большей ЭО, заменив черточки стрелками. Укажите частичные заряды (+ и – полюсы молекул).

## *Домашнее задание*

- 1. Составьте электронную схему строения атома серы.***
- 2. Подчеркните валентные электроны и обозначьте их точками вокруг символа элемента.***
- 3. Укажите ,сколько электронов атома серы могут участвовать в образовании связей с атомами водорода.***
- 4. Какой тип связи при этом образуется?***

# Домашнее задание

*Изобразите по алгоритму схему*

*образования связи в молекуле  $H_2S$ .*