

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ



**Химическая связь-те силы,
которые способствуют созданию
многоатомной системы.**

При образовании разных типов химической связи по разным механизмам атомы стремятся обрести **ё-оболочку благородных газов**(**8ё** на внешнем слое).Это прочная, энергетически выгодная оболочка.

Ионная связь

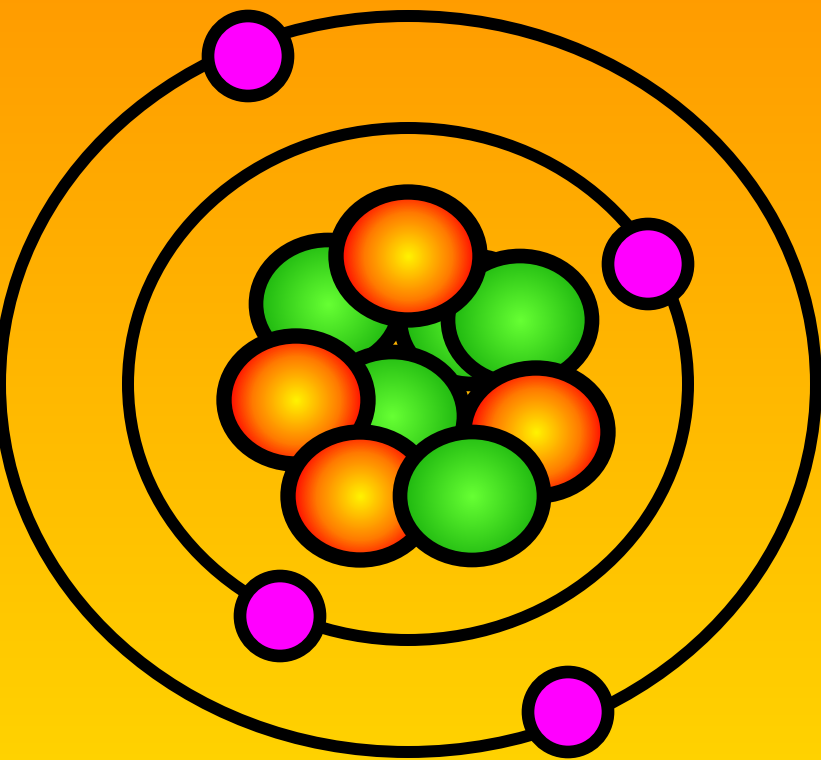
Возникает за счет электростатического притяжения $+$ и $-$ ионов друг к другу.

Рассмотрим, как образуются ионы.

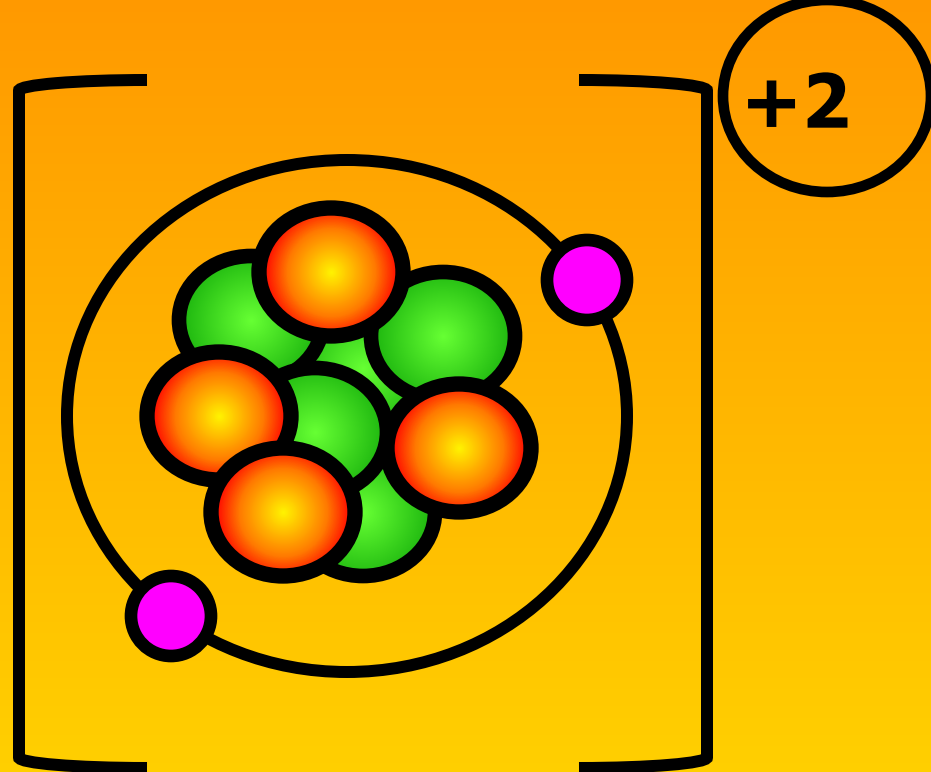
1 способ

Если у атома мало e^- на внешнем e^- -слое, то легче их кому-то "отдать". Это происходит у атомов металлов.

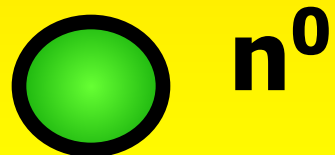
Рассмотрим образование иона бериллия.



Be: 4 p^+ и 4 e^-



Be⁺²: 4 p^+ и 2 e^-



Отдал 2 e^-



Запомни!

Бериллий приобрел e^- -оболочку благородного газа гелия, но сам гелием не стал! У него остался прежним состав ядра(4 протона). У новой частицы неодинаковое число протонов и электронов. Это **ион бериллия**.



Нейтральный атом

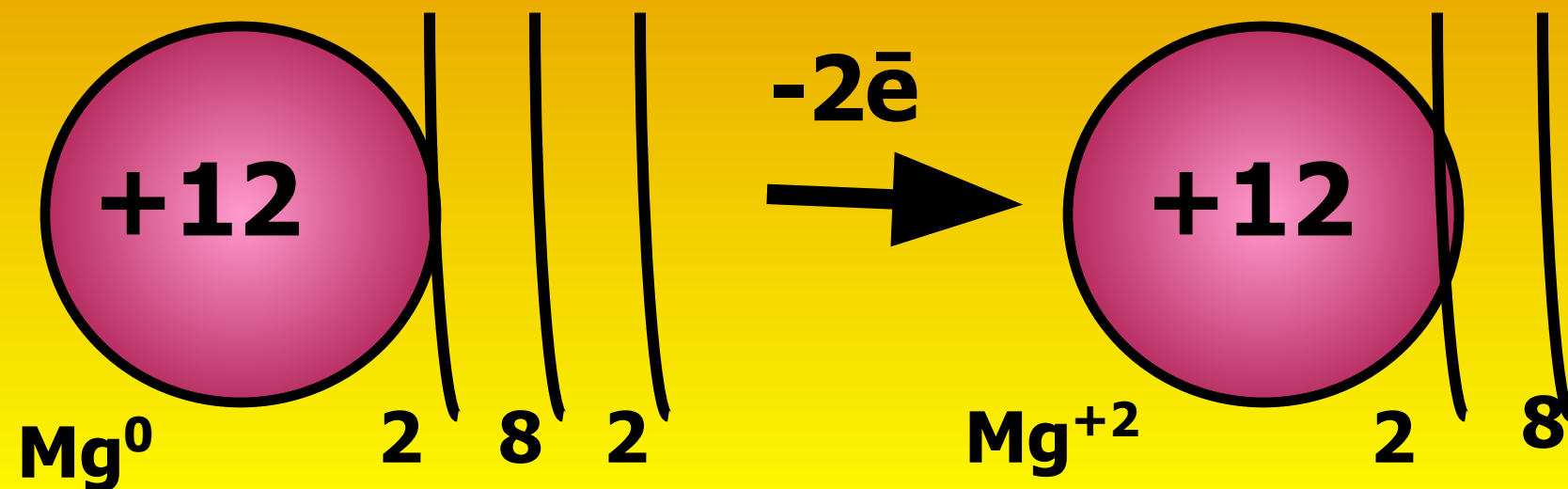
Ион бериллия

Рассмотрим образование иона магния

Mg ∈ III периоду → **3ē-слоя**

Mg ∈ 2 группе → **2ē на внешнем слое** → **легче отдать 2ē**, чтобы
обрести ē-оболочку газа Ne

У(Mg) №12 → **заряд ядра +12**

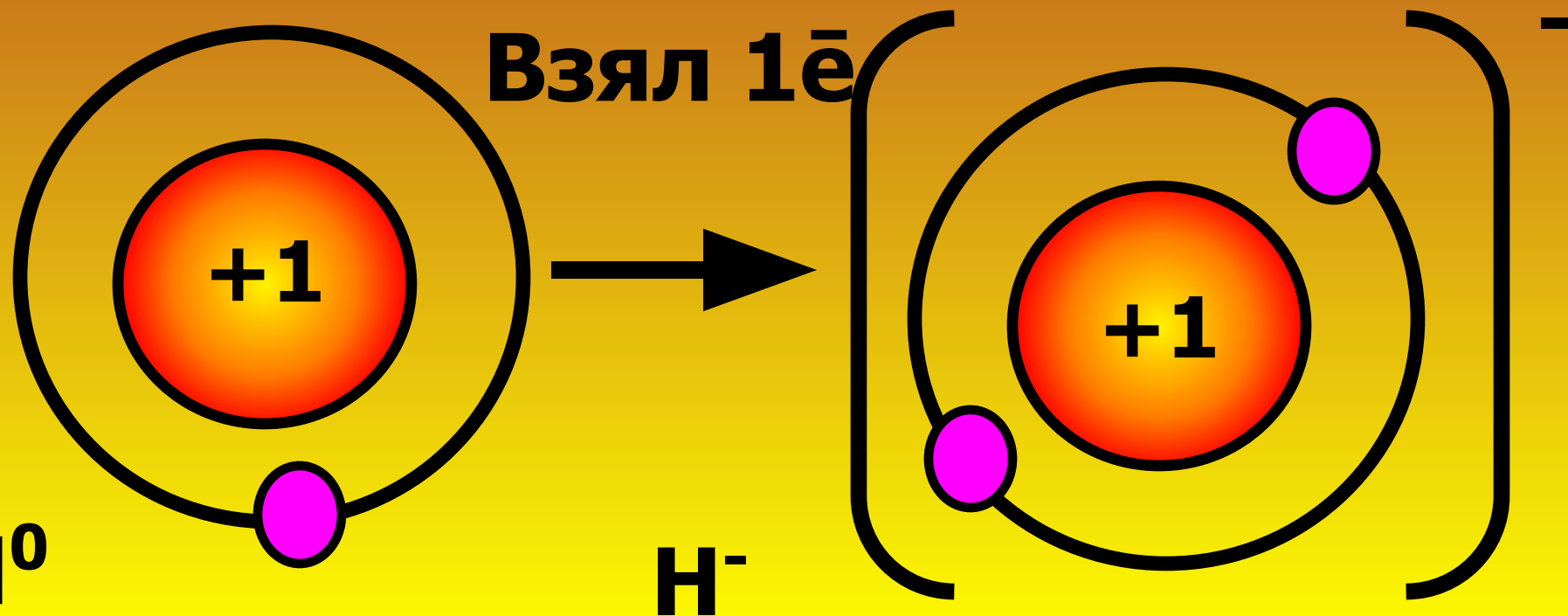


2 способ

Если у атома много e^- на внешнем e^- -слое, то легче их у кого-то "взять".

Это происходит у атомов неметаллов.

Рассмотрим образование иона водорода:



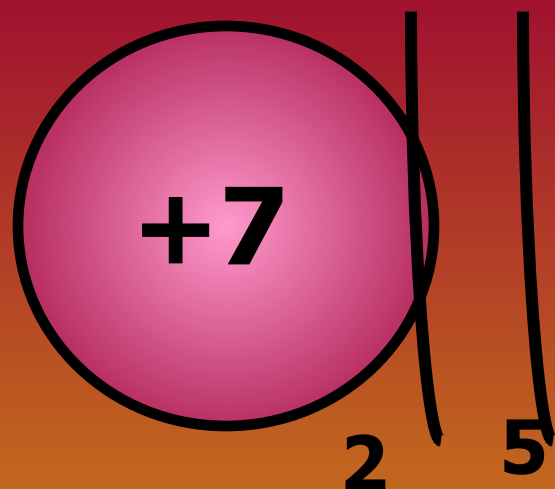
Атом водорода приобрел $\bar{e}$ -оболочку благородного газа He. У него $\bar{e} >$, чем $p^+ \rightarrow$ заряд частицы < 0 .

Рассмотрим образование иона азота:

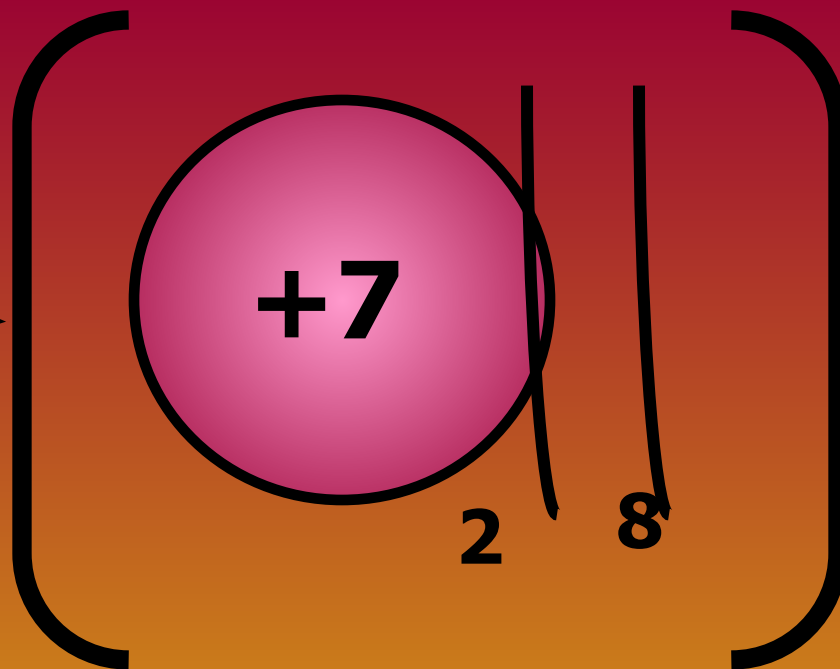
N $\in$ II периоду $\rightarrow$ 2 $\bar{e}$ -слоя

N $\in$ 5 группе $\rightarrow$ 5 $\bar{e}$ на внешнем слое $\rightarrow$ легче взять 3 $\bar{e}$, чтобы обрести $\bar{e}$ -оболочку газа Ne

У(N) №7 $\rightarrow$ заряд ядра +7



$N^0 7p^+ \text{ и } 7e^-$



$N^{-3} 7p^+ \text{ и } 10e^-$



Нейтральный атом

Ион азота

Встречаются атомы Na и Cl

Na ∈ III периоду → **3ē-слоя**

Na ∈ 1 группе → **1ē** на внешнем слое → **легче отдать 1ē**, чтобы обрести ē-оболочку газа **Ne**

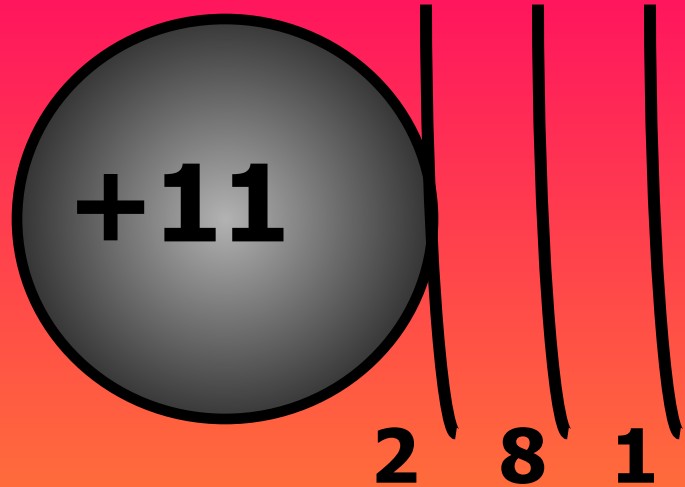
U(Na) №11 → **заряд ядра +11**

Cl ∈ III периоду → **3ē-слоя**

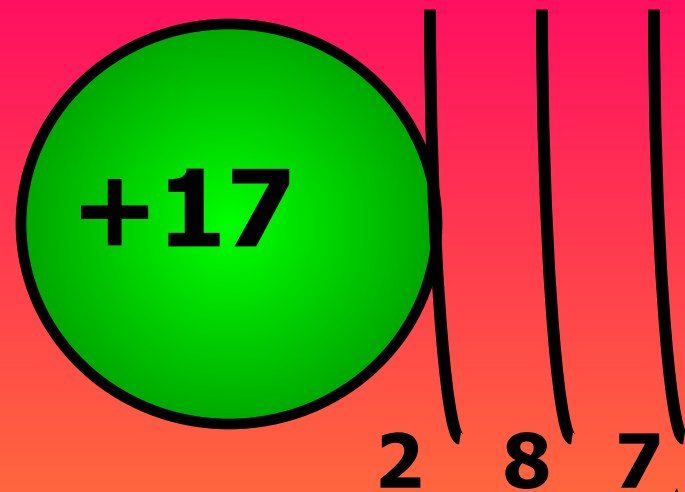
Cl ∈ 7 группе → **7ē** на внешнем слое → **легче взять 1ē**, чтобы обрести ē-оболочку газа **Ar**

U(Cl) №17 → **заряд ядра +17**

Na⁰



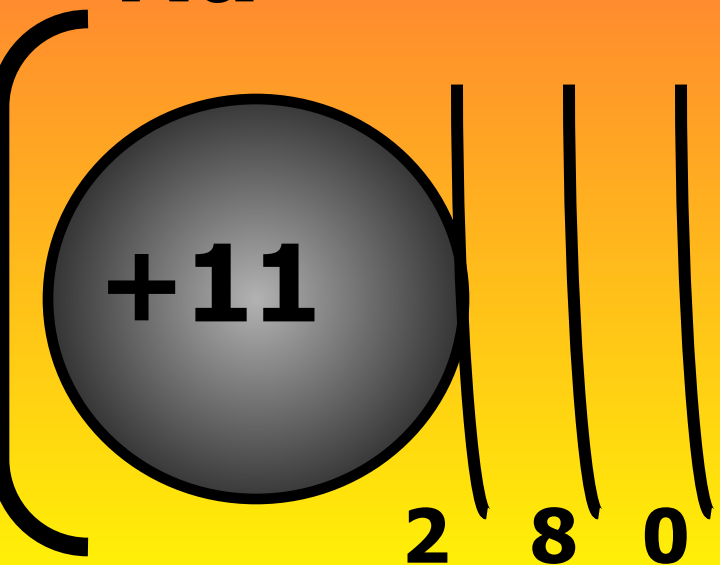
Cl⁰



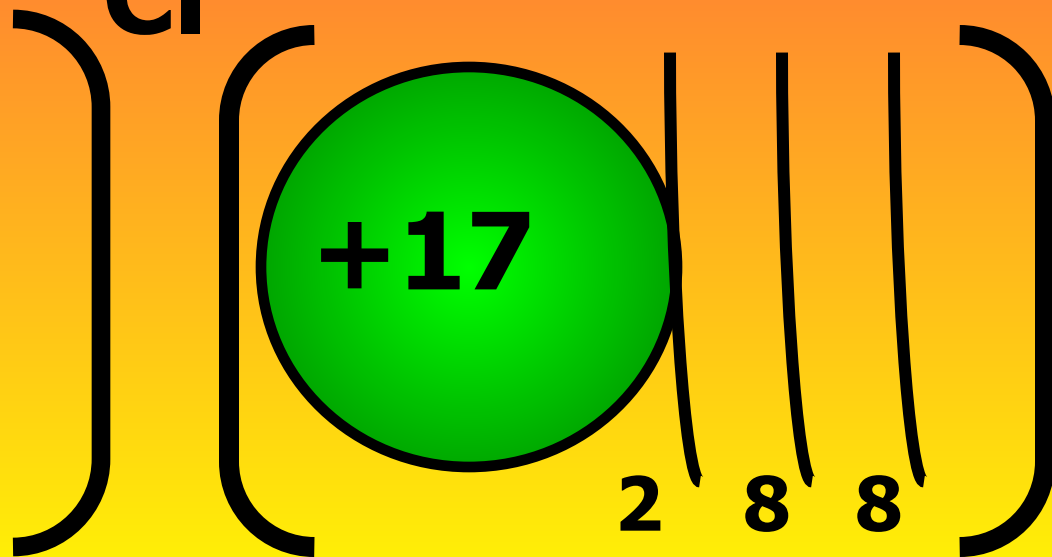
Отдал 1 $\bar{e}$



Na⁺

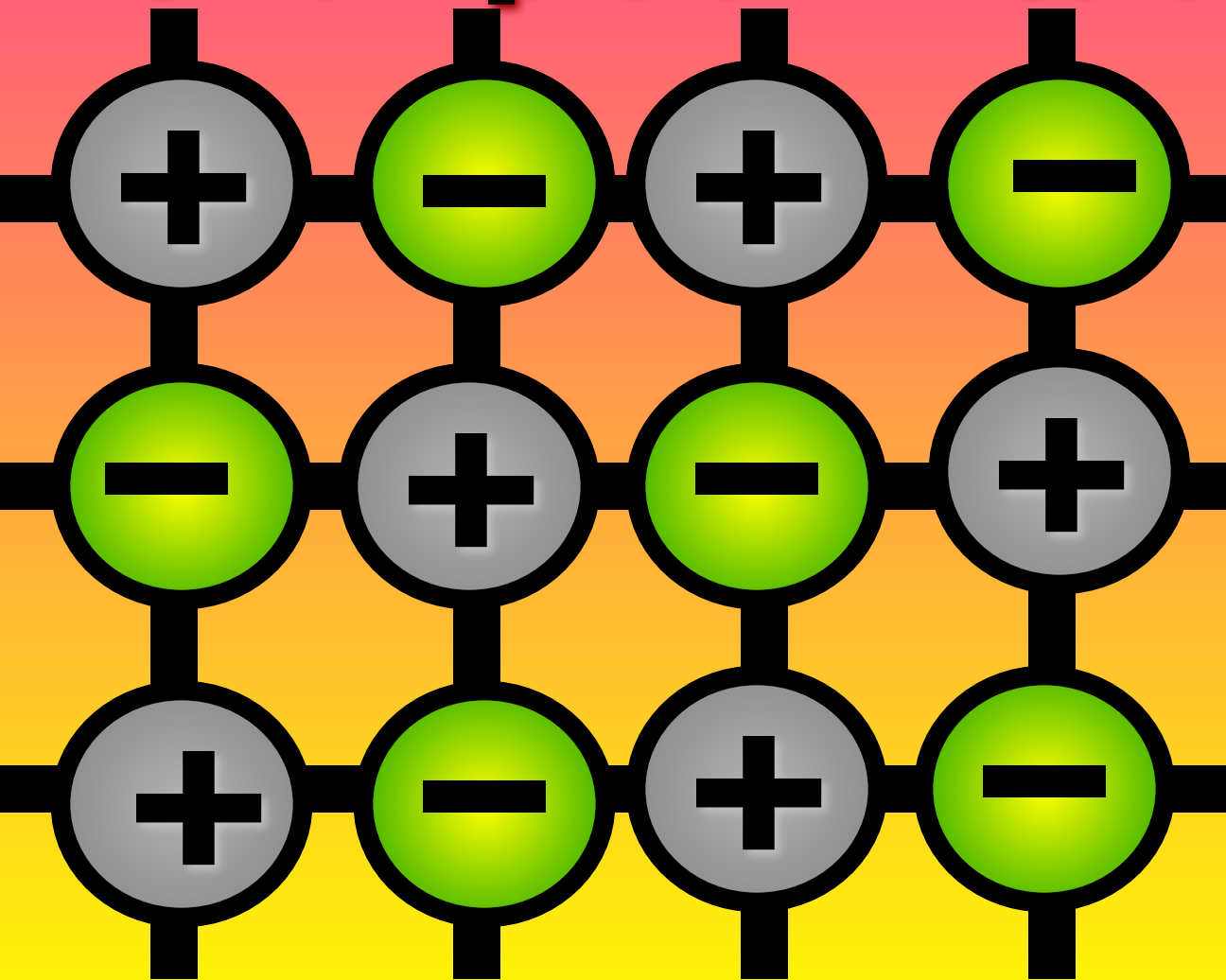


Cl⁻

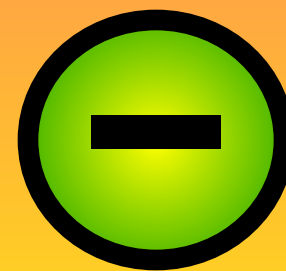


В результате образуется

Ионная кристаллическая решетка



Ион Na⁺

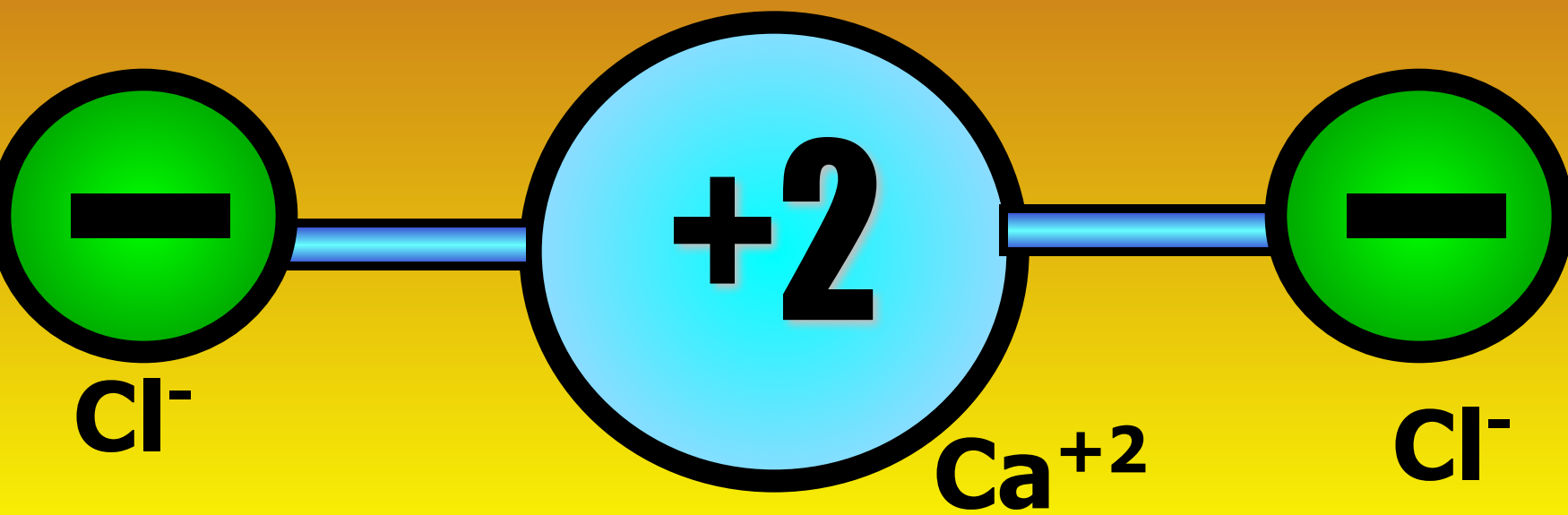


Ион Cl⁻

Встречаются атомы Ca и Cl

Ca ∈ 2 группе → 2ē на внешнем слое → легче отдать 2ē, чтобы обрести ē-оболочку газа Ar.

Вывод: атом Ca может «поделиться» 2-мя ē с 2-мя атомами Cl → он может образовать **2 химические связи**.



Запомни!

Ионная связь образуется по
принципу «отдай-возьми e^- »
→ атом может образовать
столько химических связей,
сколько может отдать или
принять e^- -нов.

Этот тип связи образуется
между атомами металлов и
неметаллов

Запомни!

«+» заряженный ион называется **катион**,
а «-» заряженный ион называется **анион**.

Для двух девчат подарков груз

Ион взвалил себе на спину.

Для Кати он несет свой плюс,

Для Ани он несет свой минус.

Ковалентная связь

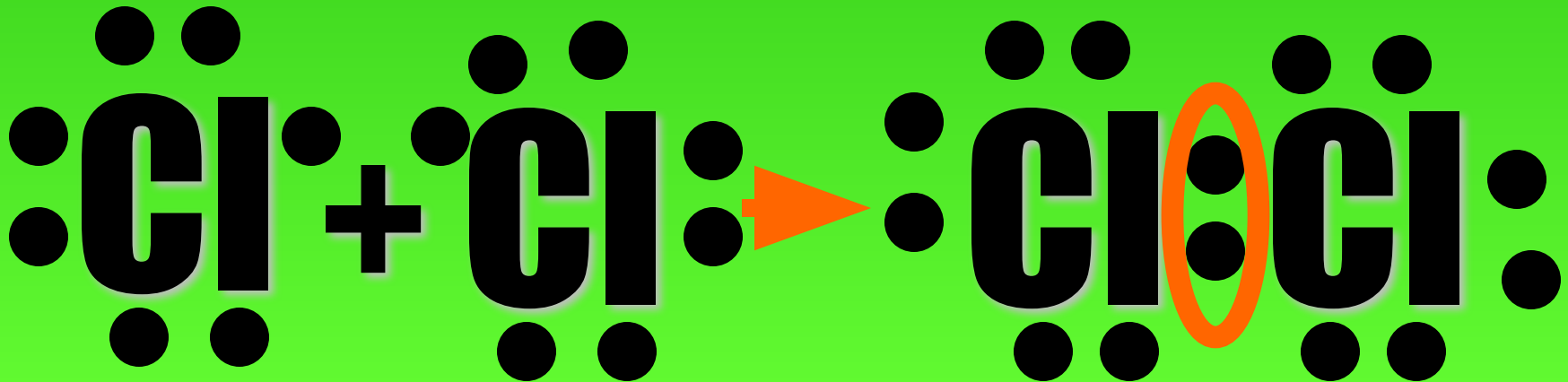
Возникает за счет образования общих электронных пар.

Запомни!

Такой вид связи возникает между атомами **неметаллов**. Механизм образования совсем иной, но цель у атомов такая же - обретение благородногазовой e^- -оболочки.

Встречаются атомы Cl

Cl ∈ 7 группе → 7ē на внешнем слое → не хватает 1ē, чтобы обрести ē-оболочку газа Ar. У каждого атома Cl имеется 3 пары спаренных ē и 1 неспаренный ē. Эти-то неспаренные ē-ны 2-х атомов (Cl) с **противоположными спинами** и образуют **общую ē-пару**. Итог-у каждого атома (Cl) имеется по 8 ē-нов на внешнем слое.

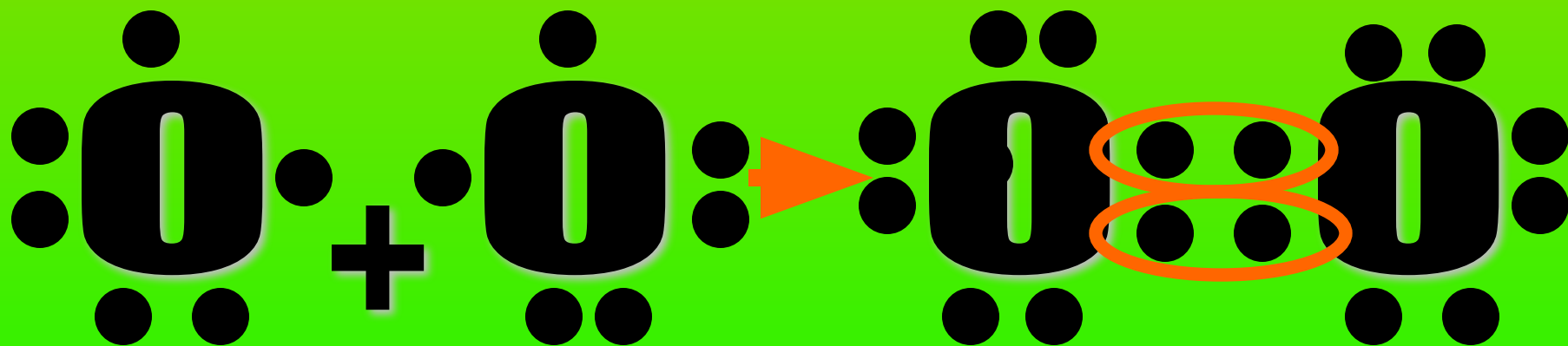


Запомни!

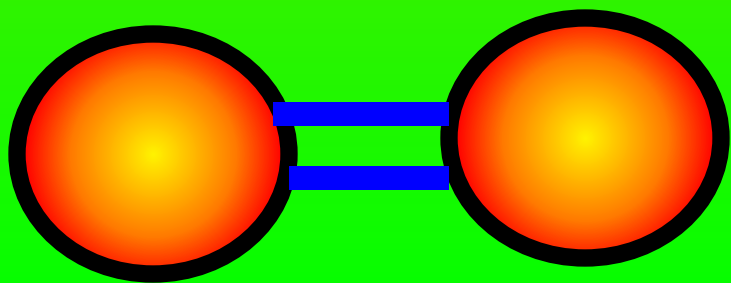
Атом неметалла способен образовывать столько общих $\bar{e}$ -пар ($\rightarrow$ химических связей), сколько у него имеется **неспаренных $\bar{e}$ -нов**. Число неспаренных $\bar{e}$ -нов у атомов неметаллов **= 8 - № группы.**

Встречаются атомы O

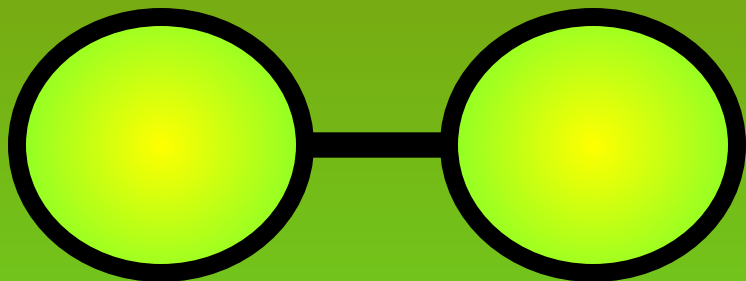
(O) ∈ 6 группе → 6ē на внешнем слое → не хватает 2ē, чтобы обрести ē-оболочку газа Ne.
У каждого атома (O) имеется 2 пары спаренных ē и 2 неспаренных ē ($8-6=2$)



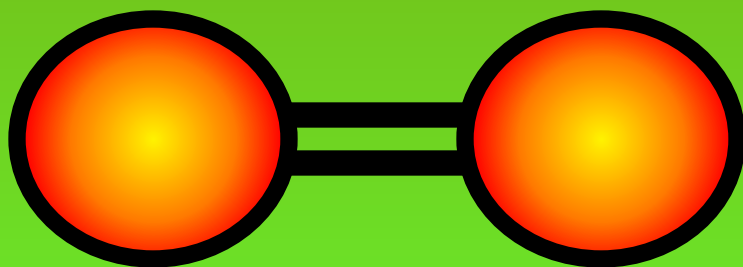
Образовались 2
общие ē-
пары → образовались
2 хим.связи.



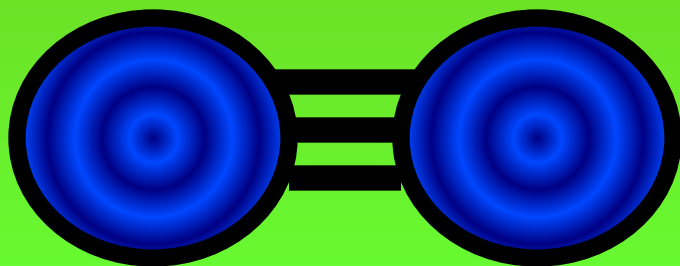
У простых веществ атомы
одинаковые → общие $\bar{e}$ -пары $\in$ поровну
обоим атомам. Это **ковалентная
неполярная связь.**



Cl_2 . 1 общая $\bar{e}$ -пара
→ **одинарная** связь.



O_2 . 2 общих $\bar{e}$ -
пары → **двойная** связь.



N_2 . 3 общих $\bar{e}$ -пары
→ **тройная** связь.

У сложных веществ атомы
разные → общие $\bar{e}$ -пары $\in$
непоровну обоим атомам. Это

**ковалентная полярная
связь.**

Запомни!

Для того, чтобы узнать, куда
сместятся общие $\bar{e}$ -пары, надо знать
такое свойство атомов, как
электроотрицательность.

ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ

Это способность атомов **притягивать к себе общие $\bar{e}$ -пары**. Полинг разработал шкалу ЭО для неметаллов.

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



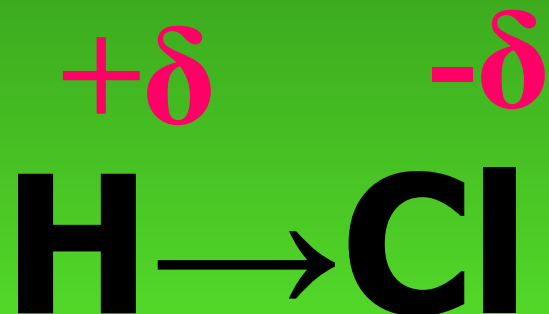
Усиление электроотрицательности.

ФТОР

Самый ЭО неметалл.

Встречаются атомы Н и Cl

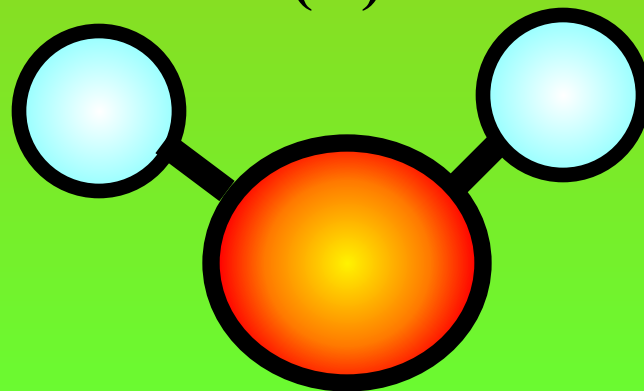
$\text{ЭО}(\text{Cl}) > \text{ЭО}(\text{H}) \rightarrow$ общая $\bar{\text{e}}$ -пара
будет смещена к атому (Cl) $\rightarrow$ на
атоме (Cl) будет частичный «-»
заряд, а на атоме (H)-частичный
«+» заряд.



Встречаются атомы Н и О

(О) ∈ 6 группе → **6ē на внешнем слое** → **не хватает 2ē**, чтобы обрести ē-оболочку газа Ne. У каждого атома (О) имеется 2 пары спаренных ē и 2 неспаренных ē ($8-6=2$) → атом (О) способен образовать 2 хим. связи.

Атом (Н) имеет единственный ē → способен образовать 1 хим. связь. ЭО атома (О) > ЭО атомов (Н) → общие ē-пары смещены к атому (О) от атомов (Н).

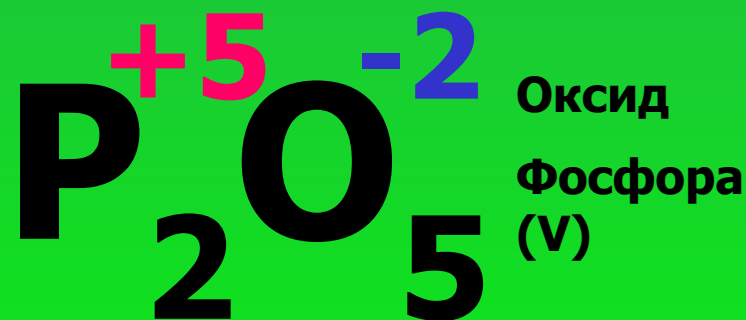
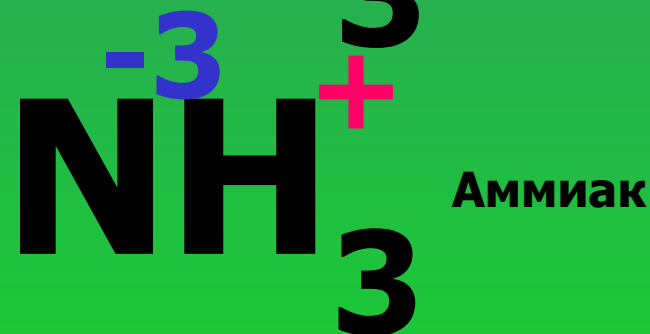
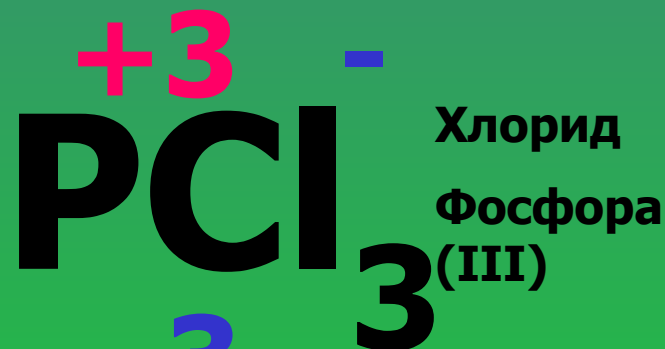


Запомни!

Для удобства расчетов как в случае ионной, так и в случае ковалентной полярной связи принято **условно считать**, что **ё полностью переходят** от атомов металлов к атомам неметаллов(ионная связь) или от атомов с $<ЭО$ к атомам с $>ЭО$ (ковалентная связь).

Степень окисления

Это число е-нов отданных(или принятых)атомами при образовании хим.связи. **Ст.Ок-я простых веществ=0.**



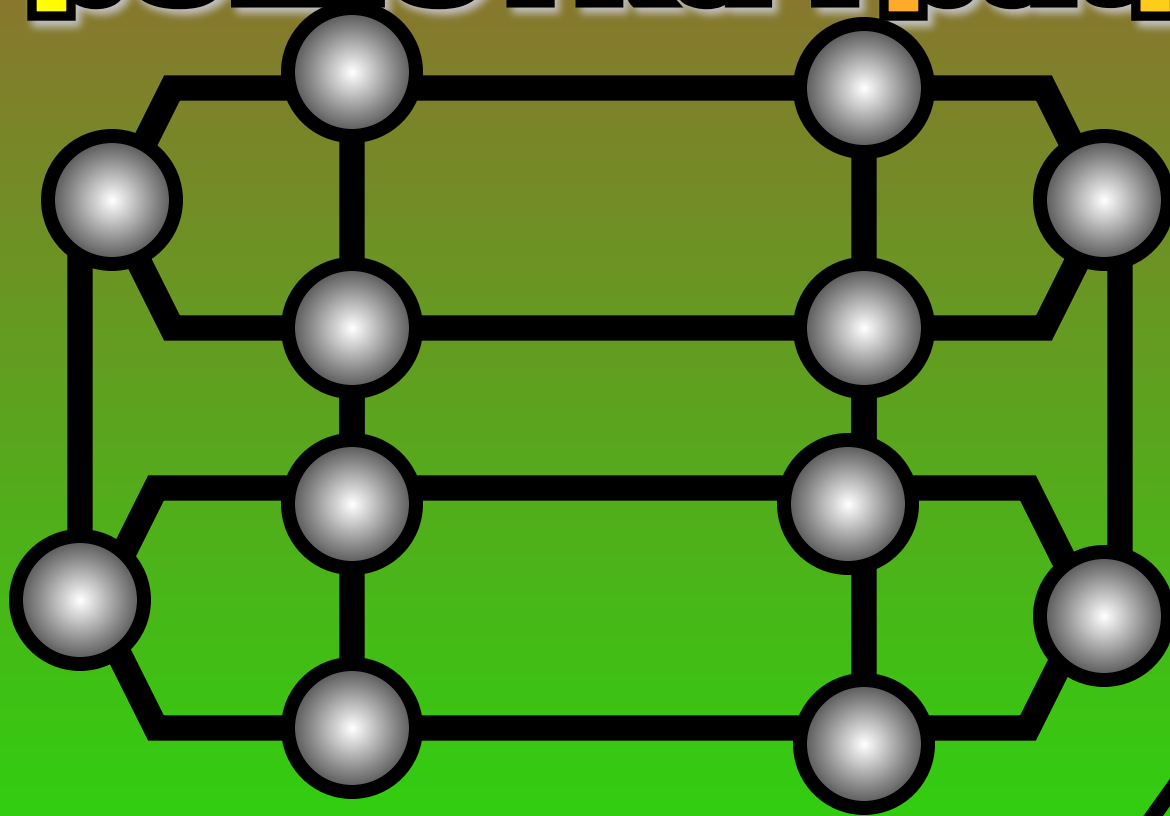
Кристаллические решетки веществ с ковалентной связью

решетки

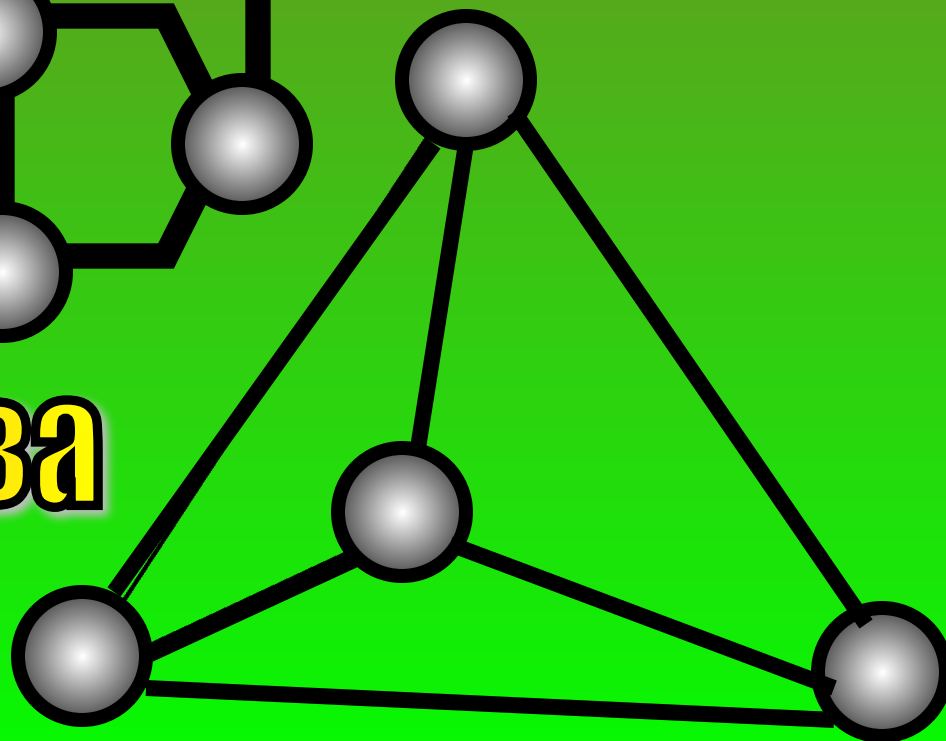
атомные **молекулярные**

У веществ с атомной решеткой в узлах решетки **атомы**. Связи между атомами **прочные** → вещества при н.у. твердые, имеют высокие $t^{\circ}\text{пл.}$ и $t^{\circ}\text{кип.}$

решетка графита

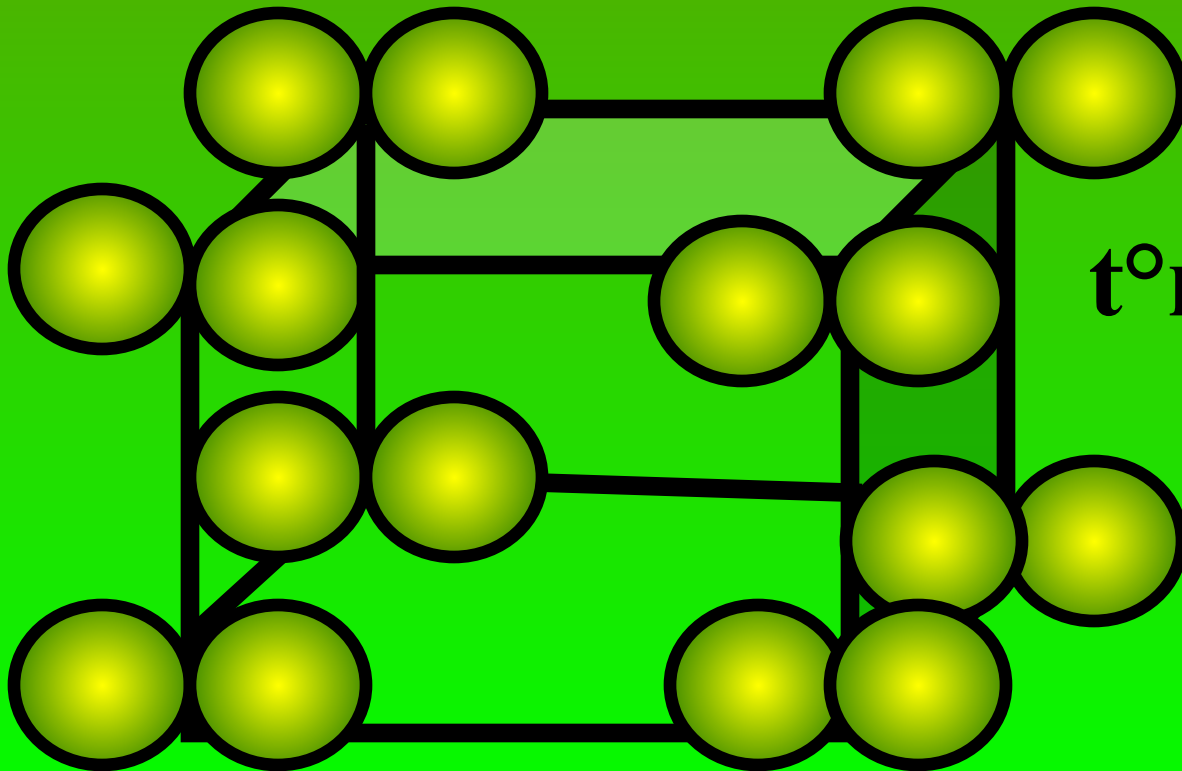


решетка алмаза



У веществ с молекулярной решеткой в узлах решетки **молекулы**. Связи между атомами **непрочные** → вещества при н.у. часто газы или летучие жидкости, имеют низкие $t^{\circ}\text{пл.}$ и $t^{\circ}\text{кип.}$

решетка хлора



$t^{\circ}\text{пл.} = -101^{\circ}\text{C}$

решетка углекислого газа

