|  |  |
| --- | --- |
| **Дисциплина** | *Химия* |
| **Группа** | АПР21 |
| **Тема занятия** | ***Химическая связь.*** |
| **Срок выполнения** | **27.09.21- 29.09.21** |
| **Критерии оценивания** | 1. Качество конспекта 2. Своевременность выполнения задания 3. Точность ответов |

**Химическая связь. Ковалентная и ионная связь**

**Инструкция по выполнению**

1. *изучить теоретический материал, законспектировать выделенное цветом и таблицу;*
2. *выучить наизусть определения: «Кристаллические решётки веществ, химическая связь, электроотрицательность, ковалентность»;*
3. *ответить на вопросы*

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Все взаимодействия, приводящие к объединению химических частиц (атомов, молекул, ионов и т. п.) в вещества делятся на химические связи и межмолекулярные связи (межмолекулярные взаимодействия).

Химические связи - связи непосредственно между атомами. Различают ионную, ковалентную и металлическую межатомную связь.

Межмолекулярные связи - связи между молекулами. Это водородная связь, ион-дипольная связь (за счет образования этой связи происходит, например, образование гидратной оболочки ионов), диполь-дипольная (за счет образования этой связи объединяются молекулы полярных веществ, например, в жидком ацетоне) и др.

**Химическая связь между атомами химических элементов имеет электростатическую природу и образуется за счет взаимодействия внешних (валентных) электронов, в большей или меньшей степени удерживаемых положительно заряженными ядрами связываемых атомов.**

Ключевое понятие здесь – ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ. Именно она определяет тип химической связи между атомами и свойства этой связи.

**Электроотрицательность  – это способность атома притягивать (удерживать) внешние (валентные) электроны.** Электроотрицательность определяется степенью притяжения внешних электронов к ядру и зависит, преимущественно, от радиуса атома и заряда ядра.

Если один из атомов в химической связи  А:В сильнее притягивает электроны, то электронная пара смещается к нему. Чем больше **разность электроотрицательностей** атомов, тем сильнее смещается электронная пара.

Электронные пары полярных связей смещены в сторону более электроотрицательных элементов. Само смещение электронных пар называется поляризацией связи. Образующиеся при поляризации частичные (избыточные) заряды обозначаются https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/chemistry/work4/theory/4/delta.gif+ и https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/chemistry/work4/theory/4/delta.gif-, например: https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/chemistry/work4/theory/4/ch_4_18.gif.

**КОВАЛЕНТНАЯ СВЯЗЬ**

Ковалентность - способность атома образовывать общие электронные пары.

Химическая связь называется ковалентной связью, если она образована путем обобществления пары электронов обеими атомами (Г.Н. Льюис, 1916 г)

Каждый из атомов предоставляет неспаренные электроны в общее пользование **(обменный или равноценный механизм) О::О; H:S:Н; Ве:Cl:Be**

Если значения электроотрицательностей взаимодействующих атомов равны или примерно равны: ЭО(А)≈ЭО(В), то общая электронная пара не смещается ни к одному из атомов: А : В. Такая связь называется ковалентной неполярной.

Если электроотрицательности взаимодействующих атомов отличаются, но не сильно (разница электроотрицательностей примерно от 0,4 до 2: 0,4<ΔЭО<2), то электронная пара смещается к одному из атомов. Такая связь называется ковалентная полярная.

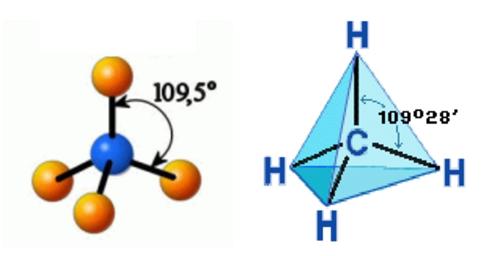
**Ковалентная связь –** это химическая связь, образованная за счет **образования общей электронной пары А:В**. При этом у двух атомов **перекрываются** атомные орбитали. Ковалентная связь образуется при взаимодействии атомов с небольшой разницей электроотрицательностей (как правило, *между двумя неметаллами*) или атомов одного элемента.

**Основные свойства ковалентных связей**

* **направленность**,
* **насыщаемость**,
* **полярность**,
* **поляризуемость**
* **Кратность**
* **энергия связи**

Эти свойства связи влияют на химические и физические свойства веществ.

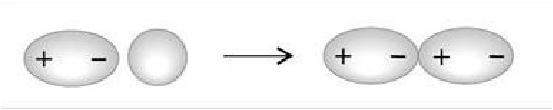
**Направленность связи** характеризует химическое строение и форму веществ. Углы между двумя связями называются валентными. Например, в молекуле воды валентный угол H-O-H равен 104,45о, поэтому молекула воды — полярная, а в молекуле метана валентный угол Н-С-Н 108о28′.

[](http://chemege.ru/wp-content/uploads/2014/09/1-1.jpg)

**Насыщаемость** — это способность атомов образовывать ограниченное число ковалентных химических связей. Количество связей, которые способен образовывать атом, называется валентностью.

**Полярность** связи возникает из-за неравномерного распределения электронной плотности между двумя атомами с различной электроотрицательностью. Ковалентные связи делят на полярные и неполярные.

**Поляризуемость** связи — это**способность электронов связи смещаться под действием внешнего электрического поля** (в частности, электрического поля другой частицы). Поляризуемость зависит от подвижности электронов. Чем дальше электрон находится от ядра, тем он более подвижен, соответственно и молекула более поляризуема.

[](http://chemege.ru/wp-content/uploads/2014/09/2-1.jpg)

**Кратность химической связи** — это **число общих электронных пар между двумя атомами в соединении**. Кратность связи достаточно легко можно определить из значения валентности атомов, образующих молекулу.

***Например***, в молекуле водорода H2 кратность связи равна 1, т.к. у каждого водорода только 1 неспаренный электрон на внешнем энергетическом уровне, следовательно, образуется одна общая электронная пара.

В молекуле кислорода O2 кратность связи равна 2, т.к. у каждого атома на внешнем энергетическом уровне есть по 2 неспаренных электрона: O=O.

[](http://chemege.ru/wp-content/uploads/2014/09/4.jpg)

 В молекуле азота N2 кратность связи равна 3, т.к. между у каждого атома по 3 неспаренных электрона на внешнем энергетическом уровне, и атомы образуют 3 общие электронные пары N≡N.

[](http://chemege.ru/wp-content/uploads/2014/09/5.jpg)

**Энергия связи определяется энергией, необходимой для разрыва связи и удаления атомов, образующих эту связь,** на бесконечно большое расстояние друг от друга.

Ковалентная связь является очень прочной. Ее энергия составляет от нескольких десятков до нескольких сотен кДж/моль. Чем больше энергия связи, тем больше прочность связи, и наоборот.

**Прочность химической связи зависит от длины связи, полярности связи и кратности связи**

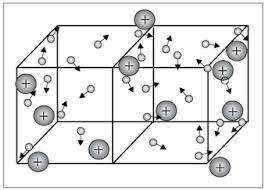
**ИОННАЯ СВЯЗЬ**

В случае если разница электроотрицательностей элементов будет велика, произойдет не просто смещение электронной плотности, а полная передача электрона от одного атома к другому. Она реализуется между типичными металлами и неметаллами, то есть между атомами с сильно различающимися значениями электроотрицательности.

Ионная связь образована за счет сил электростатистического притяжения между разноименно заряженными ионами — катионами и анионами.

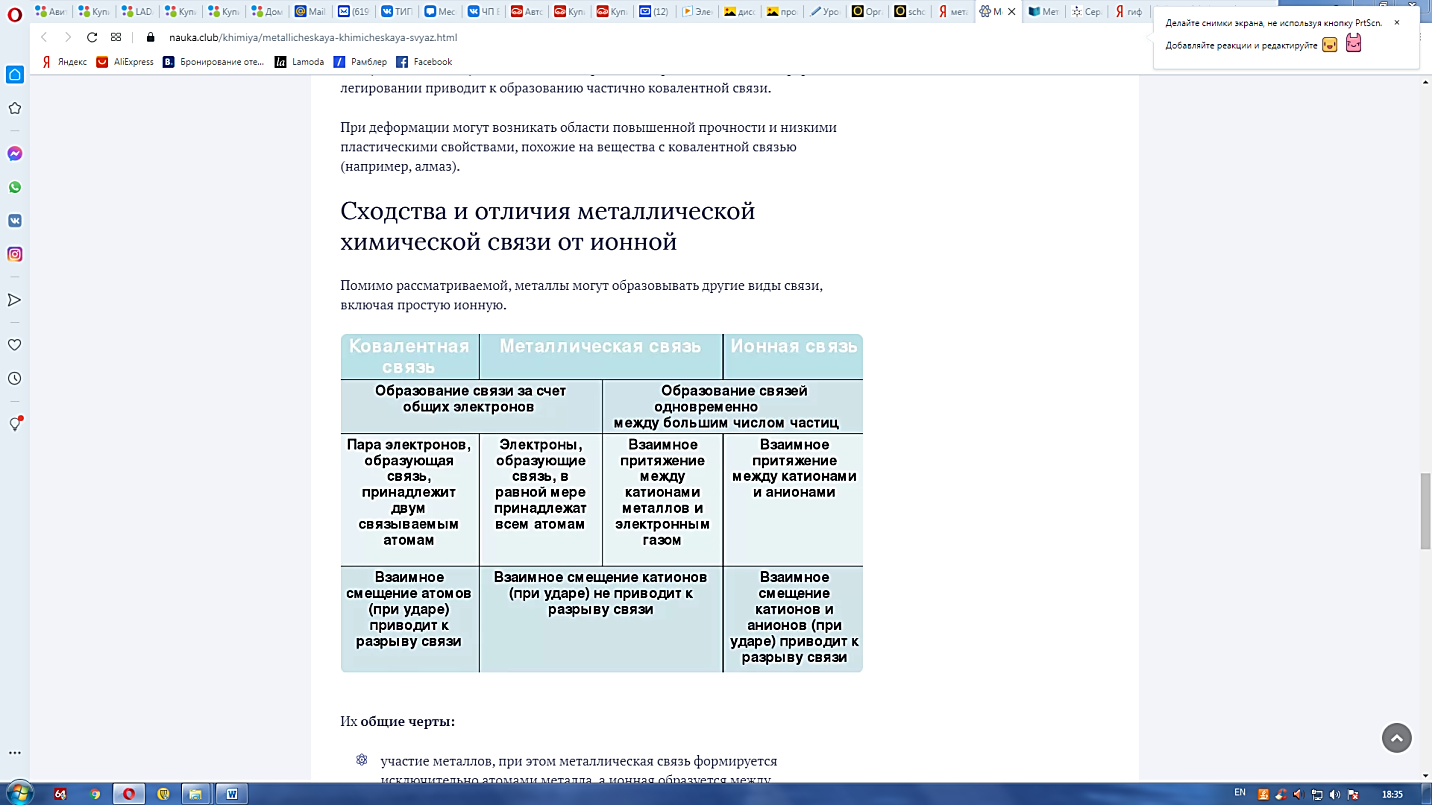
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Неполярная (КНС) | Полярная (КПС) | Ионная |
| Н2; Н**:**Н Н-Н ;  Общая е пара находится на одинаковом расстоянии от центра ядер атомов | НCl; H**:**Cl Hδ+**→**Clδ-  Общая е пара смещена в сторону более э.о. элемента.  Возникают частичные заряды на атомах хим-х элементов. | Связь между ионами катионами и анионами) за счет электростатического притяжения |
| Электроотрицательность одинаковая  Неметаллы одинаковые | Электроотрицательность незначительно отличается  Неметаллы разные | соединяются атомы резко отличающиеся по электро-отрицательности (металл- неметалл).  Атомы с незавершенным электронными уровнями отдают или присоединяют электроны, превращаясь в ионы (катионы или анионы)  Na0-ē→Na+(катион)  Cl0+ē→ Cl‾(анион) Na+Cl‾ |
| Частицы вещества располагаются в определенном порядке. При мысленном соединении частиц прямыми линиями образуется каркас- кристаллическая решетка. Есть и бесформенные – аморфные вещества, в них нет строгого закономерного расположения частиц (стекло, смола) | | |

**Металлическая связь**

Все металлы обладают схожими физическими свойствами: тепло- и электропроводностью, блеском, пластичностью, что обусловлено наличием в них металлической связи.

**Металлическая связь обусловлена притяжением катионов металла к свободно перемещающимся электронам ("электронное облако" или "электронный газ").**

Атомы металлов предоставляют свои валентные электроны в общее пользование — они формируют единое электронное облако, которое принадлежит всему кристаллу и связывает частично ионизованные атомы, лежащие в узлах кристаллической решетки, в единое целое. При деформациях атомы по-прежнему остаются связаны электронным облаком, что и обусловливает механические свойства металлов – ковкость и пластичность.

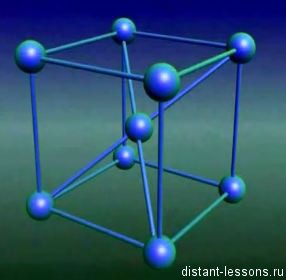
**Сходства и отличия металлической химической связи от ионной**

Металлическая связь характерна для чистых металлов и для смесей различных металлов — сплавов (бронза, сталь, чугун, латунь и т. д.), если они находятся в твёрдом или жидком состоянии.

****

***Сталь***

***Латунь***

**[](https://distant-lessons.ru/wp-content/uploads/2013/12/metallicheskaja-krilstallicheskaja-reshetka.jpg)Металл всегда существует в виде кристалла.** Естественно, это обусловлено определенным строением и предполагает определенные физические и химические свойства.

***Кристаллические решётки веществ-****это**упорядоченное расположение частиц (атомов, молекул, ионов) в строго определённых точках пространства. Точки размещения частиц называют узлами кристаллической решётки*

***От типа кристаллической решетки сильно зависят свойства металла.***

***У некоторых металлов кристаллическая решетка может изменяться при изменении температуры. Это явление называется полиморфизмом или аллотропией***

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ СТУДЕНТА**

1. **Выпишите формулы веществ**

а) с ковалентной полярной связью: Cl2, KCl, NH3, O2, MgO, CCl4, SO2;

б) с ионной связью: HCl, KBr, P4, H2S, Na2O, CO2, CaS.

1. **Найдите лишнее, объясните причину:**

а) CuCl2, Al, MgS

б) N2, HCl, O2

в) Ca, CO2, Fe

г) MgCl2, NH3, H2

1. **Заполните таблицу** *(образец выделен цветом):*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Тип хим. связи* | | *Между какими атомами возникает*  *(Ме, неМе)* | *Разность ЭО 2-х соседних атомов (значительная, незначительная, равна)* | *Примеры* |
| ковалентная | полярная |  |  |  |
| неполярная |  |  |  |
| ионная | |  |  |  |
| металлическая | | Ме + Ме | Равна или незначительно отличается | Na |

*\*ЭО - электроотрицательность*

***ЗАПОЛНИТЕ ПРОПУСКИ***

1. *Вид химической связи зависит от …………………………(чего?)*
2. *Радиус атома металла ……………………радиуса атома неметалла (больше, меньше)*
3. *Электроотрицательность металлов………….. электроотрицательности неметаллов (больше, меньше)*
4. *При взаимодействии металла и неметалла возникает ………………….химическая связь (как****а****я?)*
5. *При взаимодействии разных неметаллов возникает ……………… химическая связь (как****а****я?)*
6. *Ковалентная связь возникает между атомами \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/металлов, неметаллов/*
7. *Электроотрицательность – это ……………………………………………………………*
8. *Аморфными называются вещества, не имеющие ………………………………………*