ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №2

Химическая связь. Виды химической связи. Решение заданий на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре

Цель: научиться определять вид связи вещества по его составу и свойствам.

Оборудование: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Ход работы:

Вам известно, что атомы могут соединяться друг с другом с образованием как простых, так и сложных веществ. При этом образуются различного типа химические связи: *ионная, ковалентная (неполярная и полярная), металлическая и водородная.* Одно из наиболее существенных свойств атомов элементов, определяющих, какая связь образуется между ними – ионная или ковалентная, − это *электроотрицательность, т.е. способность атомов в соединении притягивать к себе электроны.*

Условную количественную оценку электроотрицательности дает шкала относительных электроотрицательностей.

В периодах наблюдается общая тенденция роста электроотрицательности элементов, а в группах – их падения. Элементы по электроотрицательностям располагают в ряд, на основании которого можно сравнить электроотрицательности элементов, находящихся в разных периодах.

Тип химической связи зависит от того, насколько велика разность значений электроотрицательностей соединяющихся атомов элементов. Чем больше отличаются по электроотрицательности атомы элементов, образующих связь, тем химическая связь полярнее. В зависимости от того, к какому из предельных случаев ближе по своему характеру химическая связь, ее относят либо к ионной, либо к ковалентной полярной связи.

Ионная связь

Ионная связь образуется при взаимодействии атомов, которые резко отличаются друг от друга по электроотрицательности. Например, типичные металлы литий (Li), натрий (Na), калий (K), кальций (Ca), стронций (Sr), барий (Ba) образуют ионную связь с типичными неметаллами, в основном с галогенами.

Кроме галогенидов щелочных металлов, ионная связь также образуется в таких соединениях, как щелочи и соли. Например, в гидроксиде натрия (NaOH) и сульфате натрия (Na2 SO4) ионные связи существуют только между атомами натрия и кислорода (остальные связи – ковалентные полярные).

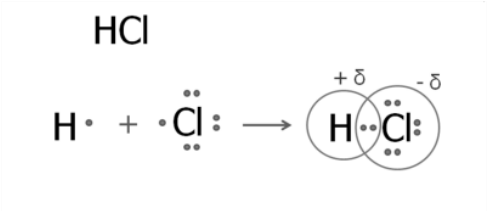
Ковалентная неполярная связь

При взаимодействии атомов с одинаковой электроотрицательностью образуются молекулы с ковалентной неполярной связью. Такая связь существует в молекулах следующих простых веществ: H_2, F_2, Cl_2, O_2 , N_2. Химические связи в этих газах образованы посредством общих электронных пар, т.е. при перекрывании соответствующих электронных облаков.

Составляя электронные формулы веществ, следует помнить, что каждая общая электронная пара – это условное изображение повышенной электронной плотности, возникающей в результате перекрывания соответствующих электронных облаков.

Ковалентная полярная связь

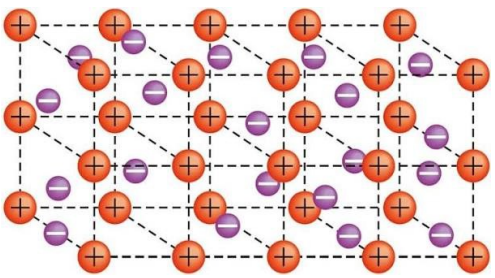
При взаимодействии атомов, значение электроотрицательностей которых отличаются, но не резко, происходит смещение общей электронной пары к более электроотрицательному атому. Это наиболее распространенный тип химической связи, которой встречается как в неорганических, так и органических соединениях.



Металлическая связь

Связь, которая образуется в результате взаимодействия относительно свободных электронов с ионами металлов, называются металлической связью. Этот тип связи характерен для простых веществ - металлов.

Сущность процесса образования металлической связи состоит в следующем: атомы металлов легко отдают валентные электроны и превращаются в положительные заряженные ионы. Относительно свободные электроны, оторвавшиеся от атома, перемещаются между положительными ионами металлов. Между ними возникает металлическая связь, т. е. электроны как бы цементируют положительные ионы кристаллической решетки металлов.



Водородная связь

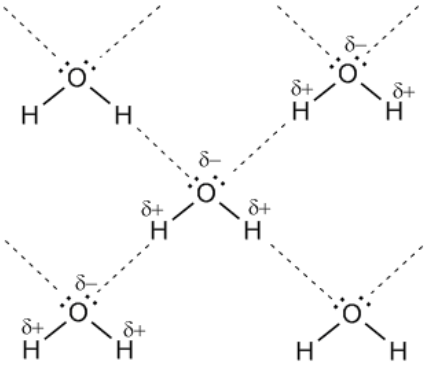
Связь, которая образуется между атомов водорода одной молекулы и атомом сильно электроотрицательного элемента (O, N, F) *другой молекулы, называется водородной связью.*

Может возникнуть вопрос: почему именно водород образует такую специфическую химическую связь?

Это объясняется тем, что атомный радиус водорода очень мал. Кроме того, при смещении или полной отдаче своего единственного электрона водород приобретает сравнительно высокий положительный заряд, за счет которого водород одной молекулы взаимодействует с атомами электроотрицательных элементов, имеющих частичный отрицательный заряд, выходящий в состав других молекул (HF, H_2O, NH_3).

Рассмотрим некоторые примеры. Обычно мы изображаем состав воды химической формулой H_2O. Однако это не совсем точно. Правильнее было бы состав воды обозначать формулой $(H_2O)n$, где n = 2,3,4 и т. д. Это объясняется тем, что отдельные молекулы воды связаны между собой посредством водородных связей.

Наличие водородных связей объясняет увеличения объема воды при понижении температуры. Это связано с тем, что при понижении температуры происходит укрепление молекул и поэтому уменьшается плотность их «упаковки».



2. Выполните самостоятельно задания.

2.1. Распределить данные вещества в таблицу. Согласно их типу химической связи.

Ионная связь	Ковалентная полярная	Ковалентная неполярная	Металлическая

MgCl2, H2, CO2, NaI2, HF, Al, ZnO, Fe, Br2, Ca3N2, O2, SO3, HBr, Al2S3, CuSn (сплав)

2.2. На ваш выбор, изобразите схему образования химической связи, выбрав соединение из каждого столбика.

2.3. Укажите вещества с водородной связью.

2.4. Покажите образование ионной связи между атомами Na и S. Обратите внимание на количество электронов, которое отдаст натрий и на количество электронов, которое принимает сера. После выполнения данного задания ответьте на вопросы:

Сколько атомов натрия необходимо взять для образования ионной связи между ним и серой? Почему?

Конфигурацию какого благородного газа принимает ион натрия?

Конфигурацию какого благородного газа принимает ион серы?

Объясните почему атом натрия отдает электроны? Почему атом серы принимает электроны?

2.5. В чем сущность водородной связи? Чем она отличается по механизму образования от ковалентной и ионной связей?

2.6. В какой паре атомов химическая связь имеет ярко выраженный ионный характер: *K - F, O - F, F - F, P - F* ?

2.7. Составьте электронные схемы строения молекул. В какой молекуле связь ковалентная полярная: *CI2, O2, HI, KCI?*

2.8. Даны вещества: H_2SO_4, PCI_5, Br_2, CO_2, *Fe*, H_2O. Определите тип химической связи.

2.9. Сколько общих пар возникает при образовании молекул азота?

3.0. Произведите соответствие:

Виды связи	Вещества
1.Ковалентная неполярная	А) Хлорид кальция
2.Ковалентная полярная	Б) Фтор
3.Ионная	В) Цинк
4.Металлическая	Г) Аммиак
5.Водородная	Д) Ацетилен
	Е) Оксид бария

3. 1. Напишите вывод о проделанной работе.