

Химия

Урок № 5

Тема: «Ионная химическая связь».



Содержание

Ковалентная связь. Понятие о валентности и химической связи. Образование ковалентной связи. Образование ковалентной связи на примере некоторых молекул. Ковалентные полярная и неполярная связи. Электроотрицательность атома. Алгоритм составления схемы образования ковалентной связи (на примере H_2S). Вещества молекулярного строения. Закон постоянства состава. Ионная связь. Алгоритм составления схемы образования ионной связи (на примере K_3N). Вещества немолекулярного строения. Металлическая связь. Водородная связь. Проверим, как Вы поняли и запомнили пройденный материал. Проверим, как Вы поняли и запомнили пройденный материал. Проверьте свои ответы.

Содержание

Практическая работа № 2 «Ионная химическая связь» (Естествознание). Степень окисления и валентность. Понятие степени окисления. Вопросы и задачи для подготовки к контрольной работе. Вопросы и задачи для подготовки к контрольной работе. Определение степени окисления атома в соединении. Составление химических формул бинарных соединений по степеням окисления. Проверим, как Вы поняли и запомнили пройденный материал. Проверим, как Вы поняли и запомнили пройденный материал. Проверьте свои ответы. Используемые источники.

на сайте НКСЭ:

Преподавателям → Методическая копилка → ЦМК Математических и естественнонаучных дисциплин → **Кузьмина Ирина Викторовна**

В библиотеке:

«Сетевые ресурсы» → «Справочная информация для студентов» →
→ **Кузьмина Ирина Викторовна** → «Химия» → «Неорганическая химия»

Лекция

Цель: изучить ионную химическую связь.

Задачи:

- повторить изученные в школе сведения об ионной химической связи,
- углубить свои знания об ионной химической связи.

Химическая связь – это силы взаимодействия, которые соединяют отдельные атомы в молекулы, ионы, кристаллы.

Способность атома элемента образовывать химические связи с другими атомами называют **валентностью**.

Значение валентности атома определяется **числом химических связей**, которые данный атом образует с другими атомами. В образовании химической связи принимают участие только валентные электроны атома.

ХАРАКТЕРНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ВАЛЕНТНОСТЕЙ НЕКОТОРЫХ АТОМОВ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

элементы	валентность	примеры соединений
H, F, Li, Na, K	I	H ₂ , HF, Li ₂ O, NaCl, KBr
O, Mg, Ca, Sr, Ba, Zn	II	H ₂ O, MgCl ₂ , CaH ₂ , SrBr ₂ , BaO, ZnCl ₂
B, Al	III	BCl ₃ , AlBr ₃
C, Si	IV	CO ₂ , CH ₄ , SiO ₂ , SiCl ₄
Fe	II, III	FeCl ₂ , FeCl ₃
S	II, IV, VI	H ₂ S, SO ₂ , SO ₃
N	III, IV	NH ₃ , NH ₄ Cl, HNO ₃
P	III, V	PH ₃ , P ₂ O ₅ , H ₃ PO ₄
Cl, Br, I	I, III, V, VII	HCl, ClF ₃ , BrF ₅ , IF ₇

Тип **химической связи** можно определить исходя из **разности (Δ) электроотрицательностей ($\Delta\text{ЭО}$)** атомов, образующих химическую связь.

$\Delta\text{ЭО} = 0$ – связь **ковалентная неполярная**

$\Delta\text{ЭО} \leq 1,7$ – связь **ковалентная полярная**

$\Delta\text{ЭО} > 1,7$ – связь **ионная**.

Электроотрицательность – это способность атомов элемента притягивать к себе электроны, связывающие их с другими атомами.

Электроотрицательность – это условная, безразмерная характеристика именно атома элемента. Численные значения относительной ЭО атомов химических элементов приведены в Периодической системе элементов.

Символ элемента	Атомный номер	Электроотрицательность
Li	3	0,9

Распределение электронов по энергетическим уровням

Относительная атомная масса (округленная)

Орбитальный радиус атома, нм

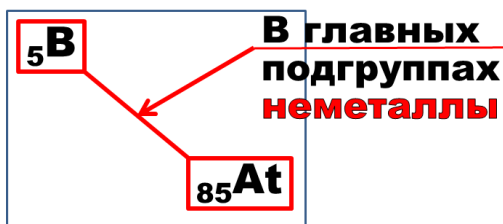
Название



Самая большая электроотрицательность у фтора (номер 9) 4,10 – это самый активный неметалл.

Самая маленькая электроотрицательность у франция (номер 87) 0,86 – это самый активный металл.

Вспомним:



Ионная связь

Теорию **ионной связи** разработал в 1916 г. немецкий учёный **В. Коссель**.

Согласно теории ионной связи, атомы приобретают электронную конфигурацию атома благородного газа двумя путями:

- 1) **отдачей электронов** с внешнего уровня. Атом при этом приобретает электронную конфигурацию атома стоящего перед ним благородного газа;
- 2) **принятием электронов** на внешний уровень. В результате атом приобретает электронную конфигурацию атома стоящего за ним благородного газа.



Коссель (Kossel), Вальтер



Запомним:

- **Ионная связь** образуется между атомами типичных металлов и атомами типичных неметаллов, т. е. между атомами, которые резко различаются по электроотрицательности ($\Delta\text{ЭО} > 1,7$);
- при взаимодействии металлов с неметаллами атомы металлов **отдают** электроны, образуя **положительно заряженные** ионы, а атомы **неметаллов** **принимают** эти электроны, превращаясь в **отрицательно заряженные** ионы;
- разноименно заряженные ионы соединяются и образуют **ионное соединение**.

Алгоритм составления схемы образования ионной связи (на примере K_3N)

1. Определяем вид связи между атомами.

Определяем электроотрицательности элементов и их разность:

$$\text{ЭО}(\text{K}) = 0,91 \quad \text{ЭО}(\text{N}) = 3,07$$

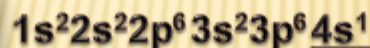
$$\Delta\text{ЭО}(\text{K}-\text{N}) = |0,91 - 3,07| = 2,16$$

Связь **K-N ионная**, так как $\Delta\text{ЭО} > 1,7$.

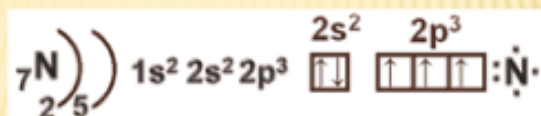
Периоды	Ряды	Г	Р	У	П	П	М										
1	1	H	He														
2	2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne								
3	3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar								
4	4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr

2. Составляем электронные схемы и электронные формулы атомов. Определяем валентные электроны (в том числе и неспаренные):

Калий располагается в **IV** периоде, следовательно, у него **4 энергетических уровня**; в **I группе**, **главной подгруппе**, следовательно **на внешнем энергетическом уровне** у него **1** (валентный) **электрон**, **валентным** являются s-электрон внешнего энергетического уровня – **$4s^1$** (учитываем что сумма валентных электронов равна номеру группы).



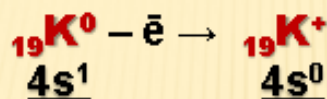
Азот располагается во **II** периоде, следовательно, у него **2 энергетических уровня**; в **V группе**, **главной подгруппе**, следовательно на **внешнем энергетическом уровне** у него **5 электронов**:



Валентными являются электроны внешнего энергетического уровня – **2s²2p³**. Число неспаренных электронов можно подсчитать и по формуле: $8 - 5 = 3$.

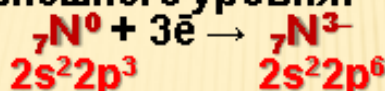
3. Составляем схемы образования ионов.

Калий – металл, его атому легче отдать один внешний электрон, чем принять недостающие семь:



Атом калия		Ион калия	
Число протонов =	числу электронов	Число протонов >	числа электронов

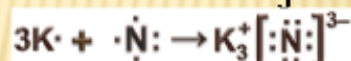
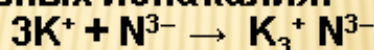
Азот – это неметалл, его атому легче принять три электрона, которых не хватает до завершения внешнего уровня, чем отдать пять электронов с внешнего уровня:



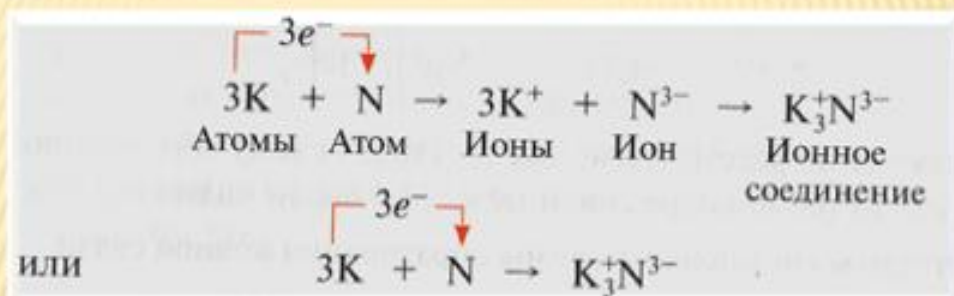
Атом азота		Ион азота	
Число протонов =	числу электронов	Число протонов <	числа электронов

4. Составляем схемы образования ионного соединения.

Положительные ионы калия и отрицательные ионы азота соединяются так, чтобы полученное соединение было электронейтральным. **Перекрытия орбиталей нет! Связь образуется за счет электростатического притяжения частиц.** На один отрицательный ион азота приходится три положительных иона калия:



Все рассмотренные выше действия можно объединить единой схемой:



Примечание: более полно с материалом можно познакомиться по презентации. По вопросам, приведенным в презентации, проверьте себя, насколько хорошо вы поняли материал.

Все возникшие вопросы можете задать на следующем уроке.