**Характеристика химического элемента.**

*План характеристики химического элемента по его положению в периодической системе.*

1. Положение элемента в периодической системе. Период, группа, подгруппа.
2. Порядковый номер, заряд ядра, количество протонов, количество электронов, количество нейтронов.
3. Электронное строение атома.
4. Возможные валентные состояния атома.
5. Металл, неметалл, амфотерный металл.
6. Высший оксид элемента, его характер.
7. Гидроксид элемента, его характер.
8. Пример формул солей.
9. Водородные соединения.

***Характеристика химического элемента-металла на основании его положения в периодической системе Д. И. Менделеева.***

Рассмотрим характеристику химического элемента-металла по его положению в периодической системе на примере лития.

1. **Литий** ― это элемент 2 периода главной подгруппы I группы периодической системы Д. И. Менделеева, элемент IA или подгруппы щелочных металлов.
2. Строение атома лития можно отразить так: 3Li ― 2ē, 1ē. Атомы лития будут проявлять сильные восстановительные свойства: легко отдадут свой единственный внешний электрон и получат в результате степень окисления (с. о.) +1. Эти свойства атомов лития будут слабее выражены, чем у атомов натрия, что связано с увеличением радиусов атомов: Rат (Li) < Rат (Na). Восстановительные свойства атомов лития выражены сильнее, чем у бериллия, что связано и с числом внешних электронов, и с расстоянием от ядра до внешнего уровня.
3. Литий ― простое вещество, представляет собой металл, а, следовательно, имеет металлическую кристаллическую решетку и металлическую химическую связь. Заряд иона лития: не Li+1 (так указывают с. о.), а Li+. Общие физические свойства металлов, вытекающие из их кристаллического строения: электро- и теплопроводность, ковкость, пластичность, металлический блеск и т. д.
4. Литий образует оксид с формулой Li2O ― это солеобразующий, основной оксид. Это соединение образовано за счет ионной химической связи Li2+O2-, взаимодействуют с водой, образуя щелочь.
5. Гидроксид лития имеет формулу LiOH. Это основание ― щелочь. Химические свойства: взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами и солями.
6. В подгруппе щелочных металлов отсутствует общая формула "Летучие водородные соединения". Эти металлы не образуют летучих водородных соединений. Соединения металлов с водородом ― бинарные соединения ионного типа с формулой M+H.

**Генетический ряд металла**

Признаки генетического ряда металла:

1. один и тот же химический элемент-металл;
2. разные формы существования этого химического элемента: простое вещество и соединения ― оксиды, основания, соли;
3. взаимопревращения веществ разных классов.

В итоге можно записать генетический ряд лития:



***Характеристика химического элемента-неметалла на основании его положения в периодической системе Д. И. Менделеева.***

Рассмотрим характеристику химического элемента-неметалла по его положению в периодической системе на примере фосфора.

1. Фосфор ― это элемент 3 периода, главной подгруппы V группы периодической системы Д. И. Менделеева, или VA группы.
2. Строение атома фосфора можно отразить с помощью такой записи: 15Р 2ē, 8ē, 5ē. Отсюда следует, что атомы фосфора, а также простые вещества, образованные этим элементом, могут проявлять как окислительные свойства, получая в результате с. о. –3 (такие соединения будут иметь общее название "фосфиды"), так и восстановительные свойства (с фтором, кислородом и другими более электроотрицательными элементами), получая при этом с. о., равную +3 и +5. Например, формулы хлоридов фосфора (III) РСl3. Фосфор более сильный окислитель, чем кремний, но менее сильный, чем сера, и, наоборот, ― как восстановитель. Фосфор более сильный восстановитель, чем азот, но менее сильный, чем мышьяк, и, наоборот, по отношению к окислительным свойствам.
3. Фосфор образует несколько простых веществ, т. е. этот элемент обладает свойством аллотропии.
4. Фосфор образует высший оксид с формулой P2O5. Характер этого оксида ― кислотный и, соответственно, химические свойства: взаимодействие со щелочами, основными оксидами и водой. Фосфор образует еще один оксид P2O3.
5. Высший гидроксид фосфора Н3РО4 является типичной кислотой. Их общие химические свойства: взаимодействия с металлами, основными оксидами, основаниями и солями.
6. Фосфор образует летучее водородное соединение фосфин РНз.

 **Генетический ряд неметалла**

Признаки генетического ряда неметалла:

1. один и тот же химический элемент-неметалл;
2. разные формы существования этого элемента: простые вещества (аллотропия) и соединения: оксиды, основания, соли, водородные соединения;
3. взаимопревращения веществ разных классов.

По итогам этого обобщения можно записать генетический ряд фосфора:

P→Mg3P2→PH3→P2O5→H3PO4→Na3PO4

***Характеристика переходного элемента на основании его положения в периодической системе. Амфотерность. Понятие об амфотерности и переходных металлах.***

Гидроксиды некоторых химических элементов будут проявлять двойственные свойства – и основные, и кислотные ― в зависимости от сореагента. Такие гидроксиды называют амфотерными, а элементы ― переходными. Аналогичный характер имеют их оксиды.

Например, у цинка: Zn(OH)2 = H2ZnO2, и, соответственно, записывается соль состава Na2ZnO2.

Записывать формулы комплексов мешает отсутствие знаний о них и сложность формул, а формулу метаалюминия NaAlO2 сознание того, что соль с такой формулой образуется только при сплавлении твердых щелочей и оксида или гидроксида алюминия. Предлагаем записывать просто: Al(OН)3 = H3AlO3 и, соответственно, формулу ортоалюмината Na3AlO3.

Характеристика алюминия по его положению в периодической системе

1. Алюминий ― это элемент 3 периода, главной подгруппы III группы или IIIA группы.
2. Строение атома алюминия можно отразить с помощью такой записи: 13Al 2e, 8e, 3e. Отсюда следует, что атомы алюминия, так же как и алюминий ― простое вещество, проявляют сильные восстановительные свойства, получая в результате с. о. +3. Восстановительную способность и металлические свойства в сравнении с соседями по периоду и групп можно отразить с помощью записей:

 Mg>Al>Si

Металлические и восстановительные свойства уменьшаются

 Be<Al<Ga

Неметаллические и окислительные свойства усиливаются

1. Алюминий ― простое вещество, это металл. Следовательно, для него характерны металлическая кристаллическая решетка (и соответствующие физические свойства) и металлическая химическая связь, схему образования которой можно записать так: Al0 (атом) ― 3ē ↔ Al3+ (ион). Ион ― заряженная частица, образующаяся при отдаче или принятии электронов атомом или группой атомов.
2. Оксид алюминия Al2O3 ― это солеобразующий амфотерный оксид. Соответственно, взаимодействует с кислотами и кислотными оксидами, со щелочами и основными оксидами, но не с водой.
3. Гидроксид алюминия Al(OH)3 = H3AlO3 ― это нерастворимый амфотерный гидроксид. Соответственно, он разлагается при нагревании, взаимодействует с кислотами и со щелочами.

Генетический ряд алюминия

Al→Al2O3→Al(OH)3→AlСl3

 ↓

 NaAlO2

**Выводы:**

1. У атомов металлов на внешнем электронном уровне малое количество электронов, поэтому для них характерно проявление восстановительных свойств.
2. Генетический ряд металла: металл → основный оксид → основание → соль.
3. У атомов неметаллов на внешнем электронном уровне большее количество электронов, чем у атомов-металлов, поэтому в большинстве соединений и превращений они проявляют окислительные свойства.
4. Генетический ряд неметалла: неметалл → кислотный оксид → кислота → соль.
5. Гидроксиды некоторых химических элементов будут проявлять двойственные свойства ― и основные, и кислотные ― в зависимости от сореагента. Такие гидроксиды называют амфотерными, а элементы ― переходными. Аналогичный характер имеют их оксиды.