**МИНИМУМ ЗНАНИЙ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**1**. **ОСНОВНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ**.

**Атом** – мельчайшая частица вещества, состоящая из ядра и электронной оболочки. Строение электронной оболочки атома определяет его химические свойства.

**Молекула** – мельчайшая частица вещества, состоящая из атомов, связанных между собой химическими связями. Строение и состав молекулы определяют ее химические свойства.

**Количество вещества** **(*ν*)** – величина, характеризующая число частиц (атомов, молекул или ионов) вещества, измеряется в молях. 1 моль вещества содержит **NА** **= 6,02∙1023** частиц, это число называют числом Авогадро.

**Молярная масса** **(М)** – масса 1 моля частиц, совпадает с молекулярной или атомной массой вещества.

**Молярный объём газа** – объём 1 моля газа, при нормальных условиях (н.у.) равен **Vm=22,4 л**.

**КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**.

**Простые вещества** состоят из атомов одного элемента, **сложные вещества** – из атомов разных элементов.

**Оксиды** – сложные вещества, состоящие из атомов элемента и кислорода в степени окисления О-2.

**Основания** – сложные вещества, образующие при диссоциации катионы металлов Сat+x (основного остатка) и гидроксид-анионы ОН−.

**Кислоты** – сложные вещества, образующие при диссоциации катионы водорода Н+ и анионы кислотного остатка.

**Амфотерные гидроксиды** или **амфолиты** – сложные вещества, способные диссоциировать как по типу основания, так и по типу кислоты, состоят из амфотерного элемента и гидроксидной группы ОН−.

**Соли** – сложные вещества, образующие при диссоциации катионы металла (основные остатки) и анионы кислотного остатка.

***Примеры формул сложных веществ***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Оксиды** | | **Основания** |
| Na2O – оксид натрия | | NaOH – гидроксид натрия |
| K2O – оксид калия | | KOH – гидроксид калия |
| CaO – оксид кальция (жжёная известь) | | Ca(OH)2 – гидроксид кальция |
| MgO – оксид магния (жжёная магнезия) | | Mg(OH)2 – гидроксид магния |
| Al2O3 – оксид алюминия (глинозём) | | NH4OH – гидроксид аммония |
| CO2 – оксид углерода (+4) (углекислый газ) | | **Амфолиты** |
| SiO2 – оксид кремния (кварц, песок) | | Al(OH)3 – гидроксид алюминия |
| P2O5 – оксид фосфора (+5) (фосфорный ангидрид) | | Zn(OH)2 – гидроксид цинка |
| SO3 – оксид серы (+6) (серный ангидрид) | |  |
| **Кислоты** | **Соли (***даны примеры натриевых солей***)** | |
| HCl – хлороводородная кислота (соляная) | *Na* Cl – хлорид натрия (повареная соль) | |
| H2S – сероводородная кислота (сероводород) | *Na*2 S – сульфид натрия | |
| H2SO4 – серная кислота | *Na*2 SO4 – сульфат натрия | |
| H2SO3 – сернистая кислота | *Na*2 SO3 – сульфит натрия | |
| HNO3 – азотная кислота | *Na* NO3 – нитрат натрия (селитра) | |
| HNO2 – азотистая кислота | *Na* NO2 – нитрит натрия | |
| H3PO4 – фосфорная кислота | *Na*3 PO4 – фосфат натрия | |
| H2CO3 – угольная кислота | *Na*2 CO3 – карбонат натрия (сода) | |
| H2SiO3 – кремниевая кислота | *Na*2 SiO3 – силикат натрия | |

**2. ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ**.

**Электролиты** – это вещества, молекулы которых способны в водном растворе распадаться на ионы.

**Электролитическая диссоциация** – процесс распада нейтральных молекул на заряженные ионы: катионы (+), анионы (–).

**Степень диссоциации** – отношение числа молекул, распавшихся на ионы к общему числу молекул.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Сильные электролиты*** – диссоциируют полностью | ***Слабые электролиты*** – диссоциируют частично |
| **Кислоты**: HCl, HI, HBr, HNO3, H2SO4 | **Кислоты**: HF, HNO2, H2SO3, HCN, CH3COOH, органические кислоты |
| **Основания**: все растворимые основания (щелочи) | **Основания**: NH4OH, органические основания |
| **Соли**: все соли | **Амфолиты**: все, в том числе вода Н2О |

**Ионные реакции** – это реакции, протекающие между продуктами диссоциации электролитов в водных растворах.

**Условия необратимости ионных реакций**:

* образование труднорастворимых веществ,
* образование газообразных веществ,
* образование слабых электролитов,
* образование прочных комплексных соединений.

**3. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ**

**Степень окисления** – это условный заряд атомов в молекулах или ионах, показывающий количество отданных или принятых электронов при условии образования ионных связей.

**Окислительно-восстановительными** называются **реакции**, протекающие с изменением степени окисления атомов.

**Окисление** – процесс отдачи электронов атомом.

**Восстановление** – процесс принятия электронов атомами.

**Окислитель** – частица, принимающая электроны.

**Восстановитель** – частица, отдающая электроны.

***Важнейшие окислители и восстановители***

|  |  |
| --- | --- |
| **Окислители** | **Восстановители** |
| **Простые вещества**: галогены, O2, озон O3 и другие неметаллы. | **Простые вещества**: металлы, Н2, С |
| **Оксиды элементов в максимальной степени окисления**: CrO3, Mn2O7 | **Оксиды элементов в минимальной степени окисления**: CO, SO2, FeO, MnO |
| **Кислоты и основания, образованные элементом в максимальной степени окисления**: HNO3, H2SO4, H2Cr2O7, HMnO4, | **Кислоты и основания, образованные элементом в промежуточной или минимальной степени окисления**:  HNO2, H2SO3, H2S, HCl, HI, Fe(OH)2 |
| **Соли элементов в максимальной степени окисления и другие соединения**:  Cr2O72−, MnO4−, Cu2+, Ag+  Пероксид водорода Н2О2 в щелочной среде | **Соли элементов в промежуточной или минимальной степени окисления**  **и другие соединения**:  NO2−, SO32−, S2−, I−, Cl−, Fe2+; аммиак NH3  Пероксид водорода Н2О2 в кислой среде |

**4. КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**.

**Комплексными соединениями** называют вещества, содержащие в своей структуре химические связи, образованные по донорно-акцепторному механизму.

**Комплексообразователь** – центральный атом комплексной частицы, чаще всего атом металла.

**Лиганды** – частицы, связанные с комплексообразователем.

**Координационное число** – число связей комплексообразователя со всеми лигандами во внутренней сфере.

**Внутренняя** или **координационная сфера** комплекса включает комплексообразователь и лиганды, в формуле заключается в квадратные скобки [...].

**Внешняя сфера** – частицы, связанные с координационной (внутренней) сферой комплекса электростатическим притяжением. Записывается в формуле за квадратными скобками.

**5. СВОЙСТВА РАСТВОРОВ**.

**Ионное произведение воды: [Н+]∙[ОН−] =10-14** или **рН + рОН =14**

**Водородный показатель** характеризует концентрацию катионов водорода в водном растворе **рН = -lg[Н+] –** отрицательный десятичный логарифм равновесной концентрации катионов водорода.

|  |  |
| --- | --- |
| **Шкала рН**: **0** кислая **7** щелочная **14**  ↓  нейтральная  В чистой воде среда нейтральная **рН = 7** | В растворах кислот среда кислая,  так как **[Н+] > [ОН−], рН < 7** |
| В растворах оснований среда щелочная,  так как **[Н+] < [ОН−], рН > 7** |
| В растворах солей характер среды может быть разным из-за гидролиза солей. |

**Гидролиз солей** – обменное взаимодействие ионов соли с водой с образованием слабого электролита.

**Соли, образованные сильной кислотой и сильным основанием (щелочью) в реакцию гидролиза не вступают**. Характер среды растворов нейтральный.

***Типы солей, вступающих в реакцию гидролиза***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Соли, образованные **слабой кислотой** и сильным основанием | Соли, образованные сильной кислотой и **слабым основанием** | Соли, образованные **слабой кислотой** и **слабым основанием** |
| Тип гидролиза | По аниону | По катиону | По аниону и по катиону |
| Характер среды | Щелочная среда | Кислая среда | ? |

**СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ**

**Массовая доля вещества в растворе** (*ω*) представляет собой отношение массы вещества (*mВ*) к массе раствора (*mР*), выраженное в долях или процентах:



**Молярная концентрация вещества** (*сМ*) показывает содержание количества вещества (*ν*) в объёме раствора (*V*), выраженное в моль/л:

 где *М* – молярная масса вещества.