## Приложение 4

**Памятка по теме «Комплексные соединения»**

Таблица 1. Основные понятия

|  |  |
| --- | --- |
| **Понятие** | **Определение** |
| **Комплексные соединения (КС)** | Соединения, в состав которых входят сложные ионы, состоящие из центральных атомов и лигандов, которые способны самостоятельно существовать как в кристаллах, так и в растворе |
| **Комплексообразователь (центральный атом)** | атом или ион, являющийся принимающий пары электронов, давая пустые атомные орбитали и занимающий центральное положение в комплексном соединении. |
| **Лиганды** | молекулы или ионы (анионы), предоставляющие комплексообразователю на его вакантные орбитали свои электронные пары |
| **Внутренняя сфера** | Ковалентно связанные комплексообразователь и лиганды. |
| **Внешняя сфера** | Ионы (+ или -), которые нейтрализуют заряд комплексного иона и образующие с ним связь ионного типа. |
| **Координационное число (к.ч.)** | число свободных атомных орбиталей, предоставляемых комплексообразователем. |
| **Дентантность** | количество образуемых донорно-акцепторных связей |
| **Хелаты** | устойчивые комплексы металлов с полидентатными лигандами, в которых центральный атом является компонентом циклической структуры. |
| **Комплексонометрия** | метод количественного анализа, основанный на реакции комплексообразования с получением прочных хелатных соединений металлов с комплексонами. |
| **Хелатотерапия** | Удаление ионов-токсикантов из организма под действием хелатирующих реагентов. |

Таблица 2. Схемы образования донорно-акцепторной связи в комплексном соединении

|  |
| --- |
|  |
| **[Ag(NH3)2]+** |
| **Механизмы образования ковалентной связи.** |
| **ХЕЛАТЫ • Большая российская энциклопедия - электронная версия** |

Таблица 3. Расчет заряда внутренней сферы комплексного соединения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Внутренняя сфера** | **Пример** | **Расчет заряда** |
| **Катион**  (заряжена «+») | [Cu2+(NH3)4]z | **z** = +2 + 4·0 = 2+  [Cu(NH3)4]2+ |
| **Анион**  (заряжена «-») | [Fe3+(CN)6]z | **z** = +3 + 6·(-1) = 3-  [Fe(CN)6]3- |
| **Электронейтральна**  (заряд «0») | [Fe0(CО)50]z | **z** = 0 + 5·(0) = 0  [Fe(CО)5]0 |

Таблица 4. Классификация комплексных соединений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Катионный комплекс** | **Анионный комплекс** | **Нейтральный комплекс** |
| [Cu(NH3)4]SO4 | Са2[Fe(CN)6] | [Pt(NH3)2Cl2] |

Таблица 5. Номенклатура комплексных соединений

При составлении названий комплексных соединений указывается сначала название аниона, а затем — название катиона в родительном падеже.

|  |  |
| --- | --- |
| **Формула катионного комплекса** | **Название** |
| [Ag(NН3)2]Br | Бромид диамминсеребра (I) |
| [Zn(H2O)4](NO3)2 | нитрат тетрааквацинка |
| **Формула анионного комплекса** | **Название** |
| Na3[Fe(CN)6] | Гексацианоферрат(III) натрия |
| Na2[ZnCl4] | Тетрахлороцинкат натрия |
| **Формула нейтрального комплекса** | **Название** |
| [Fe(H2O)3Сl3] | Трихлоротриакважелезо |
| [Pt(NH3)2Br2] | Дибромодиамминплатина |

Таблица 6. Химические свойства комплексных соединений

|  |  |
| --- | --- |
| **Химическое свойство** | **Уравнение реакции** |
| Диссоциация | а) первичная  [Ag(NH3)2]Cl → [Ag(NH3)2]+ + Cl-  б) вторичная  [Ag(NH3)2]+ ⇆ [Ag(NH3)]+ + NH3  [Ag(NH3)]+ ⇆ Ag+ + NH3 |
| Образование менее лабильного комплексного соединения | K4[Co(CNS)6]+FeCl3 = K3[Fe(CNS)6] + KCl + CoCl2  Pt[(NH3)4Cl2] + 4KCN = K2[Pt(CN)4]+ 4NH3 + 2KCl |
| Разрушение гидроксокомплексов в кислой среде | Na2[Zn(OH)4] + 4HCl = 2NaCl + ZnCl2 + 4H2O  Na2[Zn(OH)4] + 2CO2 = Zn(OH)2 + 2NaHCO3  K[Al(OH)4] + H2S = Al(OH)3 + KHS + H2O |
| Реакции обмена | [Cu(NH3)4]SO4+BaCl2 = BaSO4 + [Cu(NH3)4]Cl2  3Na[Al(OH)4] +AlCl3 = 4Al(OH)3 + 3NaCl |
| Разрушение координационного соединения с образованиемосадка | [Ag(NH3)2]Cl + KI = AgI + KCl + 2NH3  [Ni(NH3)2]SO4 + (NH4)2S = NiS + 4NH3+ (NH4)2SO4 |
| Разрушение комплексного соединения в результате протекания окислительно-восстановительных превращений | 2K[Au(CN)2] + Zn = 2Au + K2[Zn(CN)4] |
| Качественные реакции органических веществ с участием аммиакатов | HC ≡ CH + **2**Ag(NH3)2OH → AgC≡Cag + **2**H2O + **4**NH3    Готовимся к углубленному изучению химии : 10.3 АльдегидыЛабораторная работа № 5 Свойства углеводов |

Таблица 7. Получение комплексных соединений

|  |  |
| --- | --- |
| **Способ получения** | **Уравнение реакции** |
| Взаимодействие амфотерных оксидов и гидроксидов с растворами щелочей | ZnO + 2NaOH + H2O = Na2[Zn(OH)4]  Al(OH)3 + NaOH = Na[Al(OH)4] |
| Взаимодействие металлов с растворами щелочей (Zn, Al, Be, Sn, Pb) | Be + 2NaOH + 2H2O = Na2[Be(OH)4] + H2 |
| Восстановление нитратов | 8Al + 5KOH + 3KNO3 + 18H2O = 3NH3 + 8K[Al(OH)4] |
| Взаимодействие гидроксида аммония с водорастворимыми солями, оксидами, содержащими комплексообразователь | Cu2O + 4NH3 + H2O = 2[Cu(NH3)4]OH  AgCl + 2NH3 + H2O = [Ag(NH3)2]Cl  Cu(OH)2 + 4NH3 = [Cu(NH3)4](OH)2 |
| Взаимодействие солей переходных металлов с избытком раствора щелочи | AlCl3 + 4NaOH = Na[Al(OH)4] + 3NaCl |