**Теоретическая часть.**

**Ознакомьтесь с материалом и сделайте конспект в рабочей тетради:**

**Структура комплексных соединений.**

Как известно, металлы имеют свойство терять электроны и, тем самым, образовывать [катионы](http://zadachi-po-khimii.ru/obshaya-himiya/kachestvennaya-xarakteristika-okislitelno-vosstanovitelnyx-reakcij.html). Положительно заряженные ионы металлов могут находиться в окружении анионов или нейтральных молекул, образуя частицы, называемые **комплексными** и способные к  самостоятельному существованию в кристалле или растворе. А соединения, содержащие в узлах своих кристаллов комплексные частицы, называются **комплексными соединениями**.

1. Большинство комплексных соединений имеют ***внутреннюю и внешнюю сферы***. Записывая химические формулы комплексных соединений, внутреннюю сферу заключают в квадратные скобки. Например, в комплексных соединениях К[Al(OH)4] и [Ca(NH3)8]Cl2, внутренней сферой являются группы атомов (комплексы) — [Al(OH)4]— и [Ca(NH3)8]2+, а внешней сферой —  ионы К+ и Сl– соответственно.
2. **Центральный атом или ион** внутренней сферы называют***комплексообразователем*.** Обычно, в качестве комплексообразователей выступают [атомы](http://zadachi-po-khimii.ru/obshaya-himiya/osnovnie-ponyatiya-i-zakoni-himii/osnovnie-ponjatiya-i-zakoni-himii.html) или ионы металлов с достаточным количеством свободных [орбиталей](http://zadachi-po-khimii.ru/obshaya-himiya/osnovy-stroeniya-atomov.html) – это p-, d-, f- элементы: Cu2+, Pt2+, Pt4+, Ag+, Zn2+, Al3+и др. Но это может быть и атомы элементов, образующих неметаллы. Заряд комплексообразователя обычно положительный, но также может быть отрицательным или равным нулю и равен сумме зарядов всех остальных ионов.  В приведенных выше примерах комплексообразователями являются ионы Al3+и Ca2+.
3. **Комплексообразователь окружен** и связан [сигма-связью](http://zadachi-po-khimii.ru/obshaya-himiya/metod-valentnyx-svyazej.html) с ионами противоположного знака или нейтральными молекулами, так называемыми ***лигандами****.* В качестве лигандов в комплексных соединениях могут выступать такие анионы, как F–, OH–, CN–, CNS–, NO2–, CO32–, C2O42–и др., или нейтральные молекулы Н2О, NН3, СО, NО и др. В наших примерах это – ионы OH— и молекулы NH3. Количество лигандов в различных комплексных соединениях лежит в пределах от 2 до 12. А само число лигандов (число сигма-связей) называется *координационным числом (к.ч.) комплексообразователя.* В рассматриваемых примерах к.ч. равно 4 и 8 (чаще всего оно равняется удвоенному заряду комплексообразователя).
4. **Заряд комплекса** (внутренней сферы) определяется как сумма зарядов комплексообразователя и лигандов.
5. **Внешнюю сферу** образуют ионы, связанные с комплексом ионной или межмолекулярной связью и имеющие заряд, знак которого противоположен знаку заряда комплексообразователя. Числовое значение заряда внешней сферы совпадает с числовым значением заряда внутренней сферы. В формуле комплексного соединения записываются они за квадратными скобками. Внешняя сфера может и вовсе отсутствовать, в случае, если внутренняя сфера нейтральна. В приведенных примерах, внешнюю сферу образуют 1 ион K+ и 2 иона Cl— соответственно.

**Номенклатура комплексных соединений**

Чтобы записать **формулу комплексного соединения,** необходимо помнить, что, как и любое ионное соединение, вначале записывается формула катиона, а после – формула аниона. При этом, формулу комплекса записывают в **квадратных скобках**, где вначале записывают комплексообразователь, затем лиганды.

А вот несколько правил, следуя которым составить название комплексного соединения не составит никакого труда:

1. В названиях комплексных соединений, как и ионных солей, **первым указывают анион, а затем – катион.**
2. В названии комплекса **сначала указывают лиганды, а после – комплексообразователь**. Лиганды перечисляют в алфавитном порядке.
3. **Нейтральные лиганды называются также, как молекулы**, к анионным лигандам прибавляют окончание *–о.* В таблице ниже даны названия наиболее распространенных лигандов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Лиганд | Название лиганда | Лиганд | Название лиганда |
| en | этилендиамин | O2- | Оксо |
| H2O | Аква | H— | Гидридо |
| NH3 | Аммин | H+ | Гидро |
| CO | Карбонил | OH— | Гидроксо |
| NO | Нитрозил | SO42- | Сульфато |
| NO— | Нитрозо | CO32- | Карбонато |
| NO2— | Нитро | CN— | Циано |
| N3— | Азидо | NCS— | Тиоционато |
| Cl— | Хлоро | C2O42- | Оксалато |
| Br— | Бромо |  |  |

1. Если количество лигандов больше единицы, то их число указывают греческими приставками:

***2-ди-, 3-три-, 4-тетра-, 5-пента-, 6-гекса-, 7-гепта-, 8-окта-, 9-нона-, 10-дека-.***

Если же в названии самого лиганда уже присутствует греческая приставка, то название лиганда записывают в скобках и к нему прибавляют приставку типа:

***2-бис-, 3-трис-, 4-тетракис-, 5-пентакис-, 6-гексакис-.***

Например, соединение [Co(en)3]Cl3 называют – трис(этилендиамин)кобальт(III).

1. Названия комплексных анионов оканчиваются **суффиксом – *ат***
2. **После названия металла** в скобках указывают **римскими цифрами его степень окисления.**

Например, назовем следующие соединения:

* **[Cr(H2O)4Cl2]Cl**

Начнем **с лигандов**: 4 молекулы воды обозначаются как тетрааква, а 2 хлорид-иона – как дихлоро.

Далее указываем **комплексообразователь** – это хром и его степень окисления равна III.

Наконец, **анионом** в данном соединении является **хлорид-ион.**

Итак, полное название таково – **хлорид тетрааквадихлорохрома(III)**

* **K4[Ni(CN)4]**

**Начнем с лигандов:** в комплексном анионе содержится 4 лиганда CN—, которые называются тетрациано.

Далее указываем **комплексообразователь** – это никель и его степень окисления равна нулю.

Так как металл входит в состав комплексного аниона, то он называется никелат(0).

Итак, полное название таково – **тетрацианоникелат(0) калия**

**Практическая часть**

**Ответьте на следующие вопросы письменно. Либо фото с тетради, либо в электронном варианте и отправьте на почту** [**iya23.ilindeeva@gmail.com**](mailto:iya23.ilindeeva@gmail.com)

* 1. Напишите формулы следующих комплексных соединений: хлорид диаминсеребра(I); хлорид диаминсеребра(I); гексафтороалюминат(III) калия. Укажите внешнюю и внутреннюю сферу комплексов, комплексообразователи и их координационные числа, лиганды.
  2. Назвать следующие комплексные соединения:
* K3[Fe(CN)6];
* [Cu(NH3)4];
* [Be(OH)4]Cl2;
* H[AuCl4].