COMPLEX CONNECTIONS

ЖураеваСубҳинисор Рахимовна
Бухарского инженерно-технологического институт, Узбекистан

Аннотация:
Many molecules of complex substances, between the atoms of which covalent or ionic bonds act, are able to participate in addition reactions due to the formation of additional chemical bonds by the donor-acceptor mechanism.

Ключевые слова: аммиакаты, аммины,гидрат, Желиговская Н. Н.,карбонил, комплексообразователь,компонент,купоросы,Некрасов В. В.

Вещества, в которых значения степеней окисления элементов совпадают с проявляемыми ими валентностями (NH3, H_2O,SO_3, AgCI и т. п .), называют соединениями первого порядка (или простыми соединениями), а вещества, в которых элементы проявляют дополнительные валентности, рассматривают как соединения высшего порядка и называют комплексными .
Реакции комплексообразования могут протекать между веществами,
находящимися в любом фазовом состоянии, но наиболее многочисленны реакции в жидких растворах. Например,

SO_3(г) +H_2O (г)→$H_2O{\cdot}SO_3$ (ж)
NHз (г)+HC1(г)→$NH_3{\cdot}$HCl (т)
AgCl (т) + NH_3 (р)→AgCl .2NH_3(р)
ZnO (т) + KOH (р)+H_2O (ж)→ZnO·K_2O.2H_2O (р)

Образующиеся комплексные соединения обладают свойствами,отличающимисяот свойств исходных веществ. Так, аммиак NH3 -газ, а хлорид , аммония NHз·HC1— твердая соль; хлорид серебраAgCl нерастворим в воде, а AgCl·2NH_3 — хорошо растворимаясоль; оксид цинка не растворяется в воде, а его соединениеZnO·K_2O.2H_2Oв воде растворимо. Известно, что цианид калияKCN — сильный яд, в то время как желтая кровяная соль {гексацианоферрат (II) калия) $Fe(CN)_2$*4KCN безопасна для здоровьячеловека. Это значит, что молекул NH_3, AgCl, ZnO, KCN и т. д.
в свободном состоянии в комплексных соединениях нет; эти вещества
имеют своеобразную структуру. Если для соединений $H_2O{\cdot}$ SO_3и $NH_3{\cdot}$HCl формулы H_2SO_4и NH_4CI, точнее выражающие их строение,давно уже стали привычными, то для остальных более правильные формулы можносоставить, только узнав, между какими атомамивозникают дополнительные химические связи.

Состав и номенклатура комплексных соединений

Комплексные соединения образуются в результате насыщенияхимическими связями некоторых атомов, соединяющихся молекулили ионов, за счет их вакантных (акцепторы) или заполненных(доноры) орбиталей. Большинство комплексных частиц имеютявно выраженную ≪централизованную≫ структуру, т. е. содержатцентральный атом, вокруг которого располагаются (координируются) связанные с ним частицы — атомы, ионы или молекулы.
Центральный атом, называемый комплексообразователем, способен устанавливать химическую связь (иногда и не одну)с каждой окружающей его частицей. Частицы, непосредственносвязанные с
комплексообразователем, называютлигандами(от лат. ligare — связывать) либо аддендами (от лат. additio —прибавление). Комплексообразователь вместе с лигандами образуеткомплексную частицу, которую при написании формулы соединениязаключают в квадратные скобки: $[Ag(NH_3)_2]^+$, $[Zn(OH)_4]^{2-}$.Количество лигандов в ней определяется координационным
числом комплексообразователя

Координационное, число (к. ч.) комплексообразователя является важнейшей характеристикой комплексного соединения, определяющей его состав и структуру. Иными словами, оно показываетчисло мест вокруг комплексообразователя, на которых могут раз мещаться(координироваться) лиганды. Лиганды могут заяимать вкомплексе два и более (вплоть до восьми) координационных местза счет образования скомплексообразователем соответствующегочисла химических связей. Такие лиганды называются полидентатными (отлат poly — много и dente — зуб) в отличие отмонодентатныхлигандов, . способных образовывать однусвязь и занимать одно место. Среди полидентатных различают би-,три-, тетра-, пента-, гекса-, гепта- и октадентатныелиганды. Еслив комплекс входят полидентатныелиганды, то общее число лигандовснижается, хотя число образованных комплексообразователемсвязей остается неизменным. Поэтому правильнее определять координационноечисло комплексообразователя как число σ-св язей ; образуемых им с лигандамиили координационное число комплексообразователяпоказывает число атомов, связанных с ним σ-связями. Координационные числа разных комплексообразователей имеют значения от 2 до 10, причем к. ч .= 4 и 6 наблюдаются более чему 95% известных комплексов. Следующее место по распространенностизанимают комплексы с к. ч .= 8 и 2. Как правило, комплексообразователями являются атомы иличаще ионы металлов, имеющие достаточное число свободных орбиталей. Следовательно, комплексообразователи выполняют акцепторныефункции при образовании связей с лигандами. Однако это невсегда соблюдается. Атомы или положительные ионы металлов, координирующие вокруг себя лиганды, по электронной конфигурации делятся начетыре основные группы. Первые три из них соответствуют внешнимэлектронным слоям: либо атомов благородных газов ($1s^2$ илиns^2 np^2, где*n*имеет значения от 2 до ,6), либо ионов {с s^2p^6 d^{10}= 1 8электронов), либо ионов с 18 электронами на предвнешнем уровнеплюс два электрона на s - орбитали наружного уровня. Поэтомуэлектронная оболочка таких атомов или ионов имеет сферическуюсимметрию. Более сложное распределение электронной плотностиу атомов.или ионов металлов с неполностью занятыми *d*орбиталями, образующих четвертую группу комплексообразователей. Эта группа самая многочисленная, так как она включает все *d*-элементы во всех степенях окисления, кроме тех, которые входят в предыдущие группы. Поскольку комплексообразователь обычно имеет положительный заряд, лигандамимогутстатьлибоотрицательнозаряженныеионы (F^-, $C1^-$, O^{2-}, OH^-, CHзCOO$^-$, CN^- и т. п .), либомолекулы, преимущественно полярные (NH_3, H_2O, CO и т. п.).

Почти все лиганды обладают одной или несколькими неподеленными парами электронов (NH3, H_2O, F^-, OH^-),и многие из нихимеют к тому ж е вакантныеорбитали для принятия π-связывающих электронов от металла податиному механизму (CN^- , NO^-_2,CO, PR_3**,** где R — алкильнаягруппа, и др.). Иногда роль лигандовиграют молекулы, не содержащие неподеленйых пар электронов, но имеющие электроны, участвующиеπ-связи, например бензол, алкены (углеводороды с двойной связью) и алкины (углеводородыс тройной связью).

Заряд комплексной частицы определяется как сумма зарядакомплексообразователя и зарядов всех лигандов. Лиганды, являющиеся молекулами, вносят нулевой вклад в общий заряд комплекснойчастицы. При положительном заряде комплексная частица является к а тионом, например $[Ni^{2+}(NH_3)_6]^{2+}$ или $[Co^{3+}Cl^-_2 (H_2O) (NH_3)_3]$

Отрицательный заряд присущ комплексным анионам, например. $[Pt^{4+} Cl_4^- (OH)_2^-]^{2-}$или $[Fe^{3+}(CN)_6^-]^3$. Нулевым зарядом обладаюткомплексные молекулы: $[Fe^0(C0)_5]$, $[Co^{3+} (NO_2)_3^-(NH_3)_3]^0$ и др. Лиганды образуют внутреннюю координационную сферу комплексного соединения. В формулах комплексного соединения еезаключают в квадратные скобки. Заряд комплексного иона в в е щественейтрализуется равным зарядом противоионов, которыеобразуют внешнююкоординационную сферу комплекса (записываютсявне квадратных скобок). Противоионы могут быть как простыми,так и комплексными, например $[CoCl_2 (H_2O) (NH_3)_3]^+Cl^-$,$K^+_3[F e (CN)_6]^{3-}$ или $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ $[Cr(CN)_6]^{3-}$. Это комплексныесоли. При нейтрализации заряда комплексного катиона гидроксидионами получаются комплексные основания, являющиеся сильнымиэлектролитами, кроме NH_4OH, например $[Ni(NH_3)_6] (OH)_2$- Комплексныекислоты типа H_2SO_4, H $[BF_4]$ или $H_2[PtCl_4(OH)_2]$ содержат.

комплексные анионы, и сила кислоты зависит от размера и зарядааниона; обычно чем больше анион и меньше его заряд, тем кислотасильнее.
При характеристике устойчивости комплексов используют такиепонятия, как устойчивость и инертность или неустойчивость илабильность.
У с т о й ч и в о с т ь комплекса является его термодинамической
характеристикой и связана с энергиями образующихся связей и сизменением энтропии при комплексообразовании. И н е р т н о с т ьи, наоборот, л а б и л ь н о с т ь комплекса являются его кинетическимихарактеристиками, зависящими от скоростей замещения еголигандов. Устойчивые комплексы могут быть инертными и лабильными;например, $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ и $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$имеют близкие значенияэнергий связи, т. е. обладаютпочтиодинаковой
устойчивостью, нопервый комплекс инертен и обмениваетлиганды медленно, а второй — лабилен, обменивает лиганды быстро.Неустойчивые комплексы в основном являются лабильными.Устойчивость комплексов удобно характеризовать их константами диссоциации, которые в этом случае называютк о н с т а н т а м и н е с т о й к о с т и .
Определение комплексных-соединений является довольно сложной
задачейвследствиекрайнего разнообразия их состава, структурыи свойств. С учетом понятий о комплексных соединениях,сформулированных А. А. Гринбергом, И. И. Черняевым, А. К. Бабко,Н. Н. Желиговской, Б. В.Некрасовым, К. Б. Яцимирским, можноопределить комплексное соединение следующим образом: *комплекснымсоединением называется вещество, в узлах кристаллическойрешетки которого находятся сложные частицы, построенныеза счет координации одним атомом (или несколькими атомами)обычных молекул и ионов и способные к существованию при перех*
о д е вещества в расплавленное или растворенное состояние.

Классификация комплексных соединений

Комплексные соединения очень разнообразны по строению исвойствам. Пока не найдено единого признака, по которому можнопровести их полную классификацию. При классификации по координационномучислу, по степени окисления комплексообразователя,по его электроннойконфигурации, по структуре, по типу координационнойсвязи получается одностороннее описание этих соединений.Наиболее удачным считается разделение комплексных соединенийна классы по виду лиганда.

Комплексы, содержащие молекулярные монодентатныслиганды.

К ним в первую очередь относятся аммиакаты, гидраты, карбонилы
металлов.
А м м и а к а т а м и (амминами) называются комплексы, в которыхлигандами являются только молекулы аммиака. Аммиакаты,устойчивые как ъ растворе, так и в кристаллическом состоянии,образуются с участием.ионов металлов, имеющих на внешнемуровне *d*-электроны.

Заключение

Многочисленные производства разнообразных товаров народногопотребления и пищевых продуктов включают в себя процессы как
механической, так и химической технологии. При использовании
механической технологии вещества, составляющие предметы и орудия
труда, ведут себя пассивно, оказывая обработке лишь механическое
сопротивление.
В химической технологии вещества проявляют активность, реагируют
и превращаются в новые продукты. Создание новых веществневозможно без использования химических процессов. Поэтому, заверщая изучение неорганической химии, необходимо знать закономерностипревращения одних веществ в другие, т. е. закономерностипротекания химических реакций, поведение веществ в растворахи свойства самих растворов. Для этого необходимо на уровнесовременных представлений о строении атомов понимать зависимостькак свойств элементов от их положения в периодическойсистеме Д. И. Менделеева, так и структуры и свойств вещества оттипа химических связей между его атомами.

Кроме того необходимо уметь читать и записывать формулывеществ, составлять уравнения химических реакций и делать поним расчеты, выполнять простые химические операции (взвешивание,определение объемов газов и жидкостей, приготовление растворов,титрование и т. п.), а также быть подготовленным к изучениюпоследующей химическойдисциплины — органической химии.

Рекомендуемая литература

Павлов Н.Н. Неорганическая химия. –М.: Высшая школа, 1986.
Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия.— М.: Высшая школа, 1981.
Гояьбрайх З .Е. Сборник задач и упражнений по химии. 4-е изд.. нерераб; и доп.— М.: Высшая школа, 1984.
Глинка Н. Л.Обшая химия. — 23-е изд., нспр./Под ред. В. А. Рабиновича. — Л.:- Химия, 1983.
Карапетьянц М. Х. Введение в теорию химических процессов. — М.; Высшая школа, 1975.
Карапетьянц М. Х.,Дракнн С. И. Общая и неорганическая химия. — М.: Химия,1981.
Крестов Г. А. Теоретические основы неорганической химии. — М.; Высшая школа, 1982.
Крестов Г. А., Березин Б. Д. Основные понятия современнойхнлиш. — Л.: Химия, 1983.
Кукушкин Ю. А. Химия координационных соединений.— М.: Высшая школа, 1985.
1.Zaitov E. X. et al. " Social monitoring" as a component of the social protection system in the postinstitutional adaptation period //Journal of Critical Reviews. – 2020. – Т. 7. – №. 5. – С. 827-831.
2.Kayumov, K. N. (2021, June). THE NEED FOR SOCIOLOGICAL RESEARCH ON THE MANAGEMENT AND DEVELOPMENT OF SOCIAL INFRASTRUCTURE IN SMALL TOWNS. In Archive of Conferences (Vol. 24, No. 1, pp. 93-96).
3.Kayumov K. N. Mechanisms for Improving Sociological Research on The Management and Development of Social Infrastructure in Small Towns //International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding. – 2021. – Т. 8. – №. 3. – С. 304-309.