

## ПРИМЕНЕНИЕ СМЕШАННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ФОТОМЕТРИИ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8365412>

**Атоев Эhtiёр Худоёрович**

*Бухарский инженерно-технологический институт*

**Юсупов Лазизжон Аброр угли**

*Инженер ООО «Тибтехника», г. Бухара*

Образование смешанных комплексов в растворе скорее является правилом, а не исключением, как это считалось до недавнего времени. Даже, если в растворе находится только два компонента, то и тогда нельзя говорить о двойном соединении, так как в преобладающем большинстве случаев в состав комплекса входит растворитель, а также гидроксильные ионы, которые образуются в результате гидролиза центрального иона. Влияние растворителя особенно ярко наблюдается при экстракции различными органическими растворителями в присутствии спиртов. Введение последнего часто приводит к смещению полосы поглощения экстрактов комплексов, что указывает на химическое взаимодействие растворителя с комплексным соединением.

Значительно более сложная картина наблюдается в случае взаимодействия трех, четырех и большего количества компонентов с образованием смешанных (тройных, четверных и более сложных) комплексов. Все это необходимо учитывать при проведении анализа. Смешанные комплексы представляют значительное преимущество перед обычными однородными комплексами, так как взаимодействие центрального иона с реагентами различной природы увеличивает селективность реакции, а в ряде случаев и ее чувствительность.

Повышенный интерес к изучению смешанных комплексов стимулировал развитие новых методов их исследования и появление ряда обзоров по аналитическому использованию типов реакций, а также по вопросам условий образования, устойчивости смешанных комплексов и совместимости разнородных лигандов во внутренней сфере.

Образование смешанных комплексов широко применяется в различных областях аналитической химии, и в особенности, в экстракционно-фотометрическом методе анализа.

В докладе приведена классификация смешанных комплексов, применяемых в анализе. На примере нескольких реактивов дана характеристика экстракционно-фотометрических методов определения различных ионов.

Рассматриваются данные о равновесиях в растворе с образованном комплексных соединения на трех компонентах - двух лигандов с одним центральным ионом или двух различных металлов с одним лигандом; условия образования таких смешанных комплексов, а также вопросы их строения и использования некоторых физических методов исследования.

Наиболее изучены равновесия в системе ион металла, (М), органическое основание, (А) электроотрицательный лиганд (В). Развитием области использования таких комплексов в фотометрии является переход от более простых ацидокомплексов (галогениды, роданиды) к заряженным хелатам, сочетание которых с органическими катионами - четвертичными аммониевыми солями, производными пиразолона, дифенилгуанидином, основными красителями - расширяет возможности повышения избирательности и чувствительности экстракционно-фотометрических методов анализа. С этой же целью используется введение нейтрального амина в молекулу хелата (дикетоны, дитизонаты, оксихинолилаты и др.). Из хелатообразующих лигандов при образовании смешанных комплексов значительный интерес представляют серосодержащие реагенты.

Широкое распространение получило использование катионных комплексов (фенантролилаты, дипиридилаты, пиридинаты и др.), которые в сочетании с простыми или ацидокомплексными анионами эффективно используются для определения анионов или металлов, входящих в состав анионного комплекса. Применение в качестве анионных лигандов кислотных красителей расширяет возможности фотометрического определения ионов металлов, образующих бесцветные катионные комплексы. Смешанные комплексы хорошо извлекаются неводными растворителями, что позволяет применять экстракционно-фотометрические методы для определения различных металлов.

Значительным шагом в повышении чувствительности фотометрических методов с использованием гетерополикислот является их экстракция с применением основных красителей или аминных катионов.

Одним из новых и перспективных направлений в фотометрии является использование обменных реакций, когда для экстракционного отделения

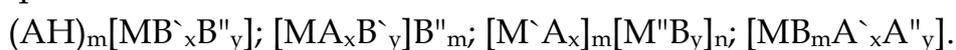
применяют более избирательный реагент, который затем обменивают в органической фазе на более чувствительный.

Обменные реакции находят широкое применение также для экстракционно-фотометрического определения анионов или органических оснований.

Использование смешанных комплексов металлов с двумя электроотрицательными лигандами получило наибольшее распространение при фотометрическом определении высокозарядных ионов в виде соединений с металлохромными реагентами; введение второго анионного лиганда (фторид, оксикислота и др.) способствует дегидратации центрального иона (ниобия, тантала, титана и др.) и повышает степень связывания металла в окрашенный смешанный комплекс. В ряде случаев анионы-партнеры способствуют нейтрализации положительно заряженных хелатов и улучшают их экстракцию.

Соединения с двумя различными электроположительными ионами и одним лигандом-наименее изученный класс смешанных комплексов. Тем не менее существование их убедительно показано на многих примерах-системы: металл-олово(II)-лиганд; металл-металл-диоксим; металл-металл-оксикислота; металл-металл-кислотный краситель. Такие соединения характеризуются высокой прочностью и в ряде случаев хорошо извлекаются неводными растворителями.

Показаны многочисленные случаи образования в равновесных системах четверных и более сложных комплексных соединений типа:



## ЛИТЕРАТУРА:

1. МАВЛАНОВ Б. А., АДИЗОВА Н. З., РАХМАТОВ М. С. изучение бактерицидной активности (со) полимеров на основе (мет) акриловых производных гетероциклических соединений // Будущее науки-2015. – 2015. – С. 207-209.

2. Атоев Э. Х., Бердиева З. М. Изучение устойчивости комплексных соединений металлов с некоторыми фосфорорганическими лигандами // Universum: химия и биология. – 2021. – №. 10-2 (88). – С. 6-8.

3. Атоев Э. Х. Исследование взаимодействия солей хрома и цинка с различными органическими реагентами // Консолидация интеллектуальных ресурсов как фундамент развития современной науки. – 2021. – С. 324-330.

4. Адизова Н. З. и др. адсорбционные изотермы подвижных песков приаралья и бухара-хивинского региона //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 8-2 (74). – С. 15-18.

5. Nargiza A. DEVELOPMENT OF AN IMPROVED TWO-STAGE TECHNOLOGY FOR FIXING MOVING SOILS AND SANDS WITH THE USE OF A MECHANO-CHEMICAL DISPERSER //Universum: технические науки. – 2022. – №. 11-8 (104). – С. 26-29.

6. Атоев Э. Х., Рузиева К. Э. Термоаналитическое исследование термических превращений аморфного гидроксида железа //Universum: химия и биология. – 2019. – №. 11-2 (65). – С. 35-38.

7. Атоев Э. Х. ТЕРМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ АМОРФНОГО ГИДРОКСИДА ЖЕЛЕЗА //Прогрессивные технологии и процессы. – 2018. – С. 23-24.

8. Атоев Э. Х., Гафурова Г. А. Рафинирование и экстракция семян тыквы сверхкритической углекислотой //Universum: технические науки. – 2020. – №. 5-2 (74). – С. 26-28.

9. Замировна А.Н., Альпкамолевич Э. ПРИРОДА ПОВОРОТНЫХ ГРУНТОВ И ПЕСКОВ БУХАРА-ХИВЫ // Международный междисциплинарный исследовательский журнал «Галактика». – 2022. – Т. 10. – №. 3. – С. 63-69.

10. Атоев Э. Х. ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ ОКСИАЗОСОЕДИНЕНИЯ КАК АНАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАГЕНТЫ //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 3-2 (81). – С. 4-6.