

**Коллоквиум**  
***Комплексные соединения d-элементов, строение, свойства, реакции  
комплексобразования в растворах.***

Координационная теория Вернера. Понятия: центральный атом, лиганды, внешняя и внутренняя сферы комплекса, координационное число, дентатность лиганда. Номенклатура комплексных соединений, изомерия комплексных соединений.

Строение комплексных соединений с позиций метода ВС. Гибридизация орбиталей при образовании октаэдрических, тетраэдрических и квадратных комплексов. Спинсвязанные и спинсвободные, внутри- и внешнеорбитальные комплексы, недостатки метода ВС.

Теория кристаллического поля (ТКП). Объяснение устойчивости комплексов. Расщепление d-орбиталей центрального атома в кристаллическом поле октаэдрического, тетраэдрического, тетрагонально-бипирамидального и квадратного комплексов. Низко- и высокоспиновые комплексы. Связь энергии расщепления с окраской комплекса, спектрохимический ряд лигандов. Энергия стабилизации кристаллического поля (ЭСКП). Расчет ЭСКП для октаэдрических и тетраэдрических комплексов. Понятие об эффекте Яна-Теллера.

Применение метода МО к координационным соединениям - теория поля лигандов (ТПЛ). Построение энергетических диаграмм МО для октаэдрических комплексов без учета и с учетом и  $\pi$ -перекрывания. Сравнение различных методов описания строения комплексных соединений.

d-элементы IV группы: общая характеристика, свойства простых веществ. Высшее состояние окисления: оксиды, гидроксиды, структура смешанных оксидов титана (решетки типа шпинели, ильменита, перовскита), химия водных растворов, комплексные соединения. Соединения титана в степени окисления +3.

d-элементы V группы: общая характеристика, свойства простых веществ. Соединения элементов со степенью окисления +5: сравнительная устойчивость, равновесия в водных растворах. Соединения ванадия в низших степенях окисления.

d-элементы VI группы: общая характеристика, свойства простых веществ. Соединения элементов со степенью окисления +6: сравнительная устойчивость оксидов, кислот, анионов, окислительная способность, равновесия в водных растворах, изо- и гетерополисоединения. Соединения хрома в низших степенях окисления, свойства оксидов и гидроксидов. Соединения Мо и W в низких степенях окисления: "сини" и "бронзы".

d-элементы VII группы: общая характеристика, свойства простых веществ. Соединения марганца в степенях окисления +2, +3, +4, +6, +7: свойства (кислотно-основные и окислительно-восстановительные) оксидов и гидроксидов. Соединения элементов со степенью окисления +7: сравнительная устойчивость оксидов, кислот, анионов, окислительная способность.

Элементы подгруппы железа (Fe, Co, Ni): свойства простых веществ, промышленный способ получения железа, коррозия железа, устойчивость соединений со степенью окисления +2 и +3, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов и гидроксидов. Комплексные соединения. Соединения железа(VI).

d-элементы VIII группы: общая характеристика. Элементы подгруппы платины (Ru, Os, Rh, Ir, Pd, Pt): свойства простых веществ (реакции с кислотами, неметаллами), соединения в степенях окисления +2, +3, +4, +6, +8.

d-элементы I группы: общая характеристика, свойства простых веществ. Соединения элементов в степенях окисления +1, +2, +3. Состав и строение комплексных соединений.

### **Литература**

1. Дей К., Селбин Д. Теоретическая неорганическая химия. М.: Химия.
2. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Современная неорганическая химия. М.: Мир. 1-3 тт.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа
4. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия. 1-3 тт.
5. Спицын В.И., Мартыненко Л.И. Неорганическая химия. М.: Изд-во МГУ. Ч. 1, 2
6. Угай Я.Л. Общая химия. М.: Высшая школа.
7. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Основы неорганической химии. М.: Мир.
8. Кемпбел Дж. Современная общая химия. М.: Мир. 1-3 тт.
9. Спайс Дж. Химическая связь и строение. М.: Мир.
10. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Строение вещества. М.: Высшая школа.
11. Зайцев О.С. Общая химия. Состояние веществ и химические реакции. М.: Химия.
12. Басоло Ф., Джонсон Р. Химия координационных соединений. М.: Мир.