

Направление 04.06.01 Химические науки
Направленность (профиль) 02.00.01 Неорганическая химия

1. Природа химической связи. Основные характеристики химической связи: длина, энергия, направленность, полярность, кратность. Основные типы химической связи. Ковалентная связь. Гибридизация орбиталей при образовании ковалентной связи. Принцип отталкивания электронных пар валентной оболочки и форма молекул. Направленность и насыщенность ковалентной связи и их природа.
2. Общая характеристика d-элементов. Получение и свойства d-элементов. Закономерности изменения свойств d-элементов по периодам и по группам. Природа d-сжатия и ее следствия. Оксиды и гидроксиды d-элементов подгруппы иттрия. Сопоставление свойств элементов, стоящих в одной группе короткопериодной форме Периодической системы химических элементов – подгруппы бора и подгруппы иттрия. Применение d-элементов и их соединений.
3. Энтропия и ее физический смысл. Стандартная энтропия и стандартная энтропия образования веществ. Зависимость энтропии от параметров состояния. Энергия Гиббса и направление химических процессов. Критерии самопроизвольного протекания химических реакций. Энтальпийный и энтропийный факторы и их влияние на направление химических процессов.
4. Общая характеристика s-элементов и их расположение в Периодической системе химических элементов. Элементы подгруппы бериллия. Важнейшие соединения элементов подгруппы бериллия, их получение и свойства. Особенности химии бериллия и магния. Сопоставление химических свойств элементов подгруппы бериллия и подгруппы цинка. Применение элементов подгруппы бериллия и их соединений
5. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Зависимость степени электролитической диссоциации слабых электролитов от концентрации, температуры и природы растворителя. Константа диссоциации и ее связь с энергией Гиббса. Ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Водородный показатель pH, шкала pH. Расчет pH сильных и слабых электролитов.
6. Семейство лантаноидов. Положение лантаноидов в Периодической системе, особенности электронной конфигурации. Характерные степени окисления лантаноидов и закономерности их изменения в ряду. Лантанидное сжатие. Методы получения, разделения и физико-химические свойства лантаноидов. Особенности химии церия. Комплексные соединения лантаноидов. Применение лантаноидов и их соединений
7. Равновесие в насыщенных растворах малорастворимых сильных электролитов. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Обратимый и необратимый гидролиз. Степень и константа гидролиза. Способы усиления и подавления гидролиза.
8. Общая характеристика актиноидов. Положение актиноидов в Периодической системе и особенности электронной конфигурации актиноидов. Характерные степени окисления актиноидов. Актинидное сжатие. Методы получения, разделения и физико-химические свойства актиноидов. Особенности химии урана. Применение актиноидов. Сверхтяжелые химические элементы, проблемы и перспективы синтеза сверхтяжелых химических элементов. Вклад российских ученых в открытие сверхтяжелых химических элементов
10. Химия p-элементов. Положение p-элементов в Периодической системе. Особенности

электронной конфигурации. Характерные степени окисления. Металлы, неметаллы, металлоиды среди p-элементов. Элементы групп IIIA, IVA.

11. Химия p-элементов. Элементы групп VA, VIA. Общая характеристика элементов группы. Особенности химии простых веществ и соединений элементов указанных групп.

12. Химия p-элементов. Элементы групп VIIA, VIIIA. Общая характеристика элементов группы. Особенности химии простых веществ и соединений элементов указанных групп.

13. Современная формулировка периодического закона, структура Периодической системы химических элементов. Закономерности изменения фундаментальных характеристик атомов: атомных и ионных радиусов, потенциала ионизации, энергии сродства к электрону и электроотрицательности. Периодичность изменения свойств простых веществ, оксидов и гидроксидов.

Рекомендуемая литература для подготовки

- Третьяков Ю.Д., Мартыненко Л.И., Григорьев А.Н., Цивадзе А.Ю. Неорганическая химия. Химия элементов. М.: Химия, 2001. т. 1, 2.

- Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. М.: Химия. 2001.

- Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. М.: БИНOM. 2008. т. 1,2.

- Шевельков А.В., Дроздов А.А., Тамм М.Е. Неорганическая химия. Учебник. — М.: Лаборатория знаний, 2021.