

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02.ДВ.01.01 ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Уровень высшего образования
Направление подготовки

Бакалавриат
44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Профили
Форма обучения

Биология и химия
Очная

Рабочая программа дисциплины «Избранные главы неорганической химии». Нижний Тагил : Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021. – 14 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (№125 от 22.02.2018)

Автор: доцент, доцент кафедры ЕНФМ  Е. А. Раскатова

Одобрена на заседании кафедры ЕНФМ 18 марта 2021 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой ЕНФМ  О. В. Полявина

Рекомендована к печати методической комиссией ФЕМИ 02 апреля 2021 г., протокол № 5.

Председатель методической комиссии  Н.З. Касимова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Результаты освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....	6
4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины.....	6
5. Образовательные технологии.....	7
6. Учебно-методические материалы.....	8
6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических занятий.....	8
6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента.....	12
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	13
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14
9. Текущая аттестация качества усвоения знаний.....	14
10. Промежуточная аттестация.....	14

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование и развитие у студентов на основе системного подхода, современных методологий и достижений теоретической и прикладной науки представлений о состоянии химии комплексных соединений.

Задачи

1. сформировать теоретический фундамент современной химии координационных соединений;
2. расширить и закрепить базовые понятия химии;
3. сформировать представления о взаимосвязи химических и биологических процессов;
4. раскрыть значение комплексных соединений в различных отраслях химии;
5. развивать потребности к самостоятельному приобретению знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.02.ДВ.01.01 «Избранные главы неорганической химии» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Биология и химия». Дисциплина Б1.В.02.ДВ.01 «Избранные главы неорганической химии» включена в Блок Б1.В «Часть, формируемая участниками образовательных отношений», Б1.В.02 «Химия», Б1.В.02.ДВ.01 «Дисциплины (модули) по выбору». Дисциплина реализуется на факультете естественных наук, математики и информатики кафедрой естественных наук и физико-математического образования.

Данная дисциплина «Избранные главы неорганической химии» изучается в 1,2 семестрах и опирается на курсы «Строение молекул и ОКХ», «Общая, неорганическая химия и неорганический синтез». Это дает возможность студентам получить знания фактического материала химии комплексных соединений. Пользуясь ранее полученными знаниями по строению вещества, студенты расширяют и закрепляют базовые понятия химии, знакомятся со строением и свойствами комплексных соединений; рассматривают поведение их в химических реакциях, в т. ч. окислительно-восстановительных реакциях. Является необходимой для изучения других химических дисциплин

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
		ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
		ИУК 1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода для решения поставленных задач
		ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
		ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных	ИОПК 8.1. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества
		ИОПК 8.2. Умеет использовать современные научные знания психолого-педагогического и предметного (профильного)

	знаний	содержания для организации учебной и внеучебной деятельности в системе основного и дополнительного образования детей ИОПК 8.3. Подготовлен к применению специальных научных знаний для осуществления педагогической деятельности (проектной, учебно-исследовательской, игровой, художественно-эстетической, физкультурной, досуговой и др.) с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона
	ПК-3 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов: биология и химия 3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся 3.3. Владеет предметным содержанием; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения
	ПК-6 Способен ориентироваться в вопросах биологии и химии на современном уровне развития научных направлений в данных областях	ИПК 6.1. Знает: общие понятия, теории, правила, законы, закономерности предметных областей биология и химия; закономерности развития органического мира; основные принципы технологических процессов химических производств и способен использовать полученные знания в профессиональной деятельности ИПК 6.2. Умеет: объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека; ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира. ИПК 6.3. Владеет: классическими и современными методами и методическими приемами организации и проведения лабораторных, экспериментальных и полевых исследований в предметных областях биология и химия.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

31. основные понятия дисциплины;
32. строение и свойства комплексных соединений;
33. теории химической связи в комплексных соединениях;
34. значение комплексных соединений в различных отраслях химии и биологических процессах.

Уметь:

У1. свободно и правильно пользоваться химическим языком и химической терминологией;

У2. раскрывать свойства комплексных соединений на основе современных теорий строения атома и химической связи;

У3. работать с научной, учебной и методической литературой.

Владеть навыками:

В1. обсуждения научных и исторических проблем, в дискуссиях, формирования собственную позицию и отстаивания ее в споре, используя различные сведения для аргументации;

В2. работы по поиску и систематизации дополнительной информации при подготовке к семинарским занятиям или выполнении проекта.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. ед. (252 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения	
	Очная	
	1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	126	126
Контактная работа, в том числе:	34	46
Лекции	10	16
Практические занятия	24	30
Самостоятельная работа, в том числе:	92	53
Изучение теоретического курса	50	20
Самоподготовка к текущему контролю знаний	42	33
Подготовка к экзамену		27

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины
Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Всего, часов	Вид контактной работы, час				Самостоятельная работа, час	Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Из них в интерактивной форме		
Тема 1. Введение. Комплексные соединения. Основные определения и понятия химии комплексных соединений.	1	54	4	-	10	-	40	тест
Тема 2. Классификация, номенклатура, изомерия комплексных соединений.	1	72	6	-	14	-	52	тест
Тема 3. Химическая связь в комплексных соединениях: метод ВС, ТКП	2	36	6	-	10	-	20	тест
Тема 4. Равновесия в растворах комплексных соединений. Первичная и вторичная диссоциация. Смещение равновесия комплексообразования	2	29	4	-	10	-	15	тест
Тема 5. Карбонилы металлов (железа, никеля, марганца)	2	20	4	-	6	-	10	Выступление с докладом на занятии
Тема 6. Фуллерены	2	14	2	-	4	-	8	Выступление с докладом на занятии
Экзамен		27					27	Подготовка к экзамену и

								ответ на экзамене
Итого		252	26		54		172	

Практические занятия

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
1	Тема 1. Введение. Комплексные соединения. Основные определения и понятия химии комплексных соединений.	10
2	Тема 2. Классификация, номенклатура, изомерия комплексных соединений.	14
3	Тема 3. Химическая связь в комплексных соединениях: метод ВС, ТКП	10
4	Тема 4. Равновесия в растворах комплексных соединений. Первичная и вторичная диссоциация. Смещение равновесия комплексообразования	10
5	Тема 5. . Карбонилы металлов (железа, никеля, марганца)	6
6	Тема 6. Фуллерены	4

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины Лекционный курс (26 часов)

Лекция 1. Основные положения теории Вернера (4 часа)

Развитие теории Вернера в работах Л.А. Чугаева, И.П. Черняева, А.А. Гринберга и других ученых. Основные понятия и определения химии комплексных соединений: комплексообразователь (комплексообразование – важнейшая особенность переходных металлов, способность к комплексообразованию s- и p-элементов), лиганды, дентатность лигандов (полидентатность, амбидентатность), мостиковые лиганды; характерные координационные числа.

Лекция 2. Систематическая номенклатура комплексных соединений (6 часа)

Классификация комплексных соединений: аквакомплексы, ацидокомплексы, гидроксокомплексы, аммиакаты, пероксокомплексы, карбонилы металлов, циклические комплексные соединения – хелаты.

Лекция 3. Развитие представлений о природе химической связи в комплексных соединениях (6 часа)

Теории гетерополярной связи Косселя и гомеополярной связи Льюиса. Приложение электронных теорий связи к комплексным соединениям. Теория Косселя – Магнуса – электростатическая теория. Объяснение устойчивости полиiodидов с позиции поляризационных представлений. Теория Льюиса – Сиджвика (образование донорно-акцепторных связей). Квантово-механические теории связей. Теория валентных связей. Основные положения теории ВС, применение теории направленных валентностей к комплексным соединениям. Зависимость пространственных структур комплексных ионов от типа гибридизации иона комплексообразователя. Магнитные свойства комплексных соединений. Внешнеорбитальные и внутриорбитальные комплексы. Теория кристаллического поля. Форма, ориентация, энергия d-атомных орбиталей в свободном атоме или ионе. Влияние электростатического поля лигандов на d-атомные орбитали в октаэдрических комплексах. Снятие "вырождения", расщепление энергии d-атомных орбиталей: d_{xy} (e_g) и d_{z^2} (t_{2g}) атомные орбитали, их энергия. Параметр расщепления. Зависимость параметра расщепления от природы лигандов. Спектрохимический ряд. Правила заполнения d_{xy} и d_{z^2} орбиталей: Паули и Гунда. Эффект Яна-Теллера. Энергия

стабилизации комплекса полем лигандов. Высокоспиновые и низкоспиновые комплексы. Магнитные свойства и окраска комплексов. Расщепление d-орбиталей в тетраэдрическом поле лигандов.

Лекция 4. Комплексные соединения в растворах (4 часа)

Равновесия в растворах комплексных соединений. Первичная и вторичная диссоциация. Ступенчатые и общая константы нестойкости комплекса. Смещение равновесия комплексообразования. Взаимосвязь константы нестойкости комплекса и изменения энергии Гиббса процесса комплексообразования. Зависимость устойчивости комплексных соединений в растворах от природы атома – комплексообразователя и лигандов.

Лекция 5. Комплексные соединения в живых организмах (4 часа)

Хлорофилл и гемоглобин – два жизненно необходимых вещества растений и животных. Токсикология. Применение комплексных соединений. Карбонилы металлов – строение. Применение карбониллов металлов для получения железа и никеля.

Лекция 6. Фуллерены (2 часа)

Теория кристаллического поля. Форма, ориентация, энергия d-атомных орбиталей в свободном атоме или ионе. Влияние электростатического поля лигандов на d-атомные орбитали в октаэдрических комплексах. Снятие "вырождения", расщепление энергии d-атомных орбиталей: d_{xy} (e_g) и d_{z^2} (t_{2g}) атомные орбитали, их энергия. Параметр расщепления. Зависимость параметра расщепления от природы лигандов. Спектрохимический ряд. Правила заполнения d_{xy} и d_{z^2} орбиталей: Паули и Гунда. Эффект Яна-Теллера. Энергия стабилизации комплекса полем лигандов. Высокоспиновые и низкоспиновые комплексы. Магнитные свойства и окраска комплексов. Расщепление d-орбиталей в тетраэдрическом поле лигандов.

5. Образовательные технологии

В курсе «Избранные главы неорганической химии» используется технология проблемного обучения. На лекционных занятиях данная технология реализуется с помощью метода проблемного изложения. На семинарских занятиях - сначала с помощью метода проблемного изложения, а затем с помощью эвристической беседы. На лабораторных занятиях студенты выполняют химический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с химическими реактивами и оборудованием, проводят обработку результатов исследования, оформляют отчет о проделанной работе.

Дисциплина «Избранные главы неорганической химии» изучается в 1 и 2 семестрах и опирается курсы «Строение молекул и ОКХ», «Общая, неорганическая химия и неорганический синтез». Это дает возможность студентам получить знания фактического материала химии комплексных соединений. Пользуясь ранее полученными знаниями по строению вещества, студенты расширяют и закрепляют базовые понятия химии, знакомятся со строением и свойствами комплексных соединений; рассматривают поведение их в химических реакциях, в т. ч. окислительно-восстановительных реакциях. Является необходимой для изучения других химических дисциплин.

6. Учебно-методические материалы

6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических занятий

Тема 1. Комплексные соединения. Основные определения и понятия химии комплексных соединений.

Задание: подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Сформулируйте основные положения координационной теории Вернера и проиллюстрируйте их на примерах следующих соединений: $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$, $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$, $\text{SiF}_4 \cdot 2\text{HF}$. Напишите их состав в виде формул, принятых для обозначения комплексных соединений. Пользуясь современной номенклатурой, назовите вышеуказанные соединения.
2. Укажите, что является в каждом из этих соединений комплексообразователем, внешней и внутренней сферой, аддендами. Что называется координационным числом? Чем определяется дентатность лигандов? Приведите примеры моно-, ди-, поли- и амбидентатных лигандов.
3. Как теория Вернера объясняла строение комплексных соединений?
4. Как связано координационное число с пространственным расположением лигандов около комплексообразователя. На примерах NH_4^+ , $[\text{BeF}_4]^{2-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]^{2+}$, укажите пространственную конфигурацию этих ионов.
5. Приведите примеры гидратной, координационной и цис-, транс-типов изомеров.

Литература для подготовки к семинару:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: "Высшая школа", 2003.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, 2005.
3. Степин Б.Д., Цветков А.А. Неорганическая химия. М.: "Высшая школа", 1994.
4. Макашов Ю.А., Замыткина В.М. Соединения в квадратных скобках. Л.: "Химия", 1976.
5. Степин Б.Д. Координационная химия. 1987г., т.13, стр.859.
6. Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений. М.: "Высшая школа", 1985, стр.134.
7. Кукушкин Ю.Н. Реакционная способность координационных соединений. Л.: "Химия", 1987.
8. Журнал "Координационная химия" Российской Академии Наук. Основан в 1975 г.

Тема 2. Классификация, номенклатура, изомерия комплексных соединений.

Задание: подготовить ответы на вопросы:

1. Классификация комплексных соединений
2. Аквакомплексы
3. Ацидокомплексы
4. Гидроксокомплексы, аммиакаты, пероксокомплексы
5. Карбонилы металлов
6. Циклические комплексные соединения – хелаты.
7. Лабораторная работа «Получение соединений с комплексным катионом и комплексным анионом. Свойства этих соединений».

Литература для подготовки к семинару:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: "Высшая школа", 2003.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, 2005.
3. Степин Б.Д., Цветков А.А. Неорганическая химия. М.: "Высшая школа", 1994.
4. Макашов Ю.А., Замыткина В.М. Соединения в квадратных скобках. Л.: "Химия", 1976.
5. Степин Б.Д. Координационная химия. 1987г., т.13, стр.859.
6. Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений. М.: "Высшая школа", 1985, стр.134.
7. Кукушкин Ю.Н. Реакционная способность координационных соединений. Л.: "Химия", 1987.
8. Журнал "Координационная химия" Российской Академии Наук. Основан в 1975 г.

Тема 3 Химическая связь в комплексных соединениях: метод валентных связей (ВС), теория кристаллического поля (ТКП)

Задание: подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Как трактует метод ВС механизм образования химической связи между центральным атомом и лигандами? Какова природа связи.
2. Почему было введено понятие гибридизации орбиталей? Проиллюстрируйте ответ примерами.
3. По какому признаку относят комплексы к внешне- и внутриорбитальным, высокоспиновым и низкоспиновым?
4. Изобразите распределение электронов в ионе $[\text{FeF}_6]^{4-}$; учитывая, что его парамагнетизм отвечает четырем неспаренным электронам.
5. В каком ионе возможна большая скорость обмена лигандов в $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ или $[\text{V}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
6. То же для $[\text{FeF}_6]^{4-}$ и $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ в которых имеет место внешнеорбитальная и внутриорбитальная гибридизация.
7. Что происходит с d-орбиталями комплексообразователя под воздействием лигандов? Каков характер расщепления d-уровня комплексообразователя при октаэдрическом окружении его лигандами?
8. Дайте схему распределения валентных d-электронов в октаэдрических комплексных ионах $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ и $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$.
9. Что называется параметром расщепления?
10. Одинаков ли параметр расщепления Δ_0 в комплексных ионах $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ и $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$? Если нет, то почему?
11. Как объясняет ТКП различные магнитные свойства у комплексов $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ и $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$.

Литература для подготовки к семинару:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: "Высшая школа", 2003.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, 2005.
3. Степин Б.Д., Цветков А.А. Неорганическая химия. М.: "Высшая школа", 1994.
4. Макашов Ю.А., Замыткина В.М. Соединения в квадратных скобках. Л.: "Химия", 1976.
5. Степин Б.Д. Координационная химия. 1987г., т.13, стр.859.
6. Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений. М.: "Высшая школа", 1985, стр.134.
7. Кукушкин Ю.Н. Реакционная способность координационных соединений. Л.: "Химия", 1987.
8. Журнал "Координационная химия" Российской Академии Наук. Основан в 1975 г.

Тема 4. . Равновесия в растворах комплексных соединений. Первичная и вторичная диссоциация. Смещение равновесия комплексообразования

Задание: подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Приведите примеры гидратной, координационной и цис-, транс-типов изомеров.
2. Напишите уравнения диссоциации комплексных соединений: $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$; $(\text{NH}_4)_2[\text{SiF}_6]$; $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$. Чем характеризуется устойчивость внутренней сферы комплекса? Какой из комплексов серебра более устойчив и почему?
3. Как трактует метод ВС механизм образования химической связи между центральным атомом и лигандами? Какова природа связи.

4. Почему было введено понятие гибридизации орбиталей? Проиллюстрируйте ответ примерами.
5. По какому признаку относят комплексы к внешне- и внутриорбитальным, высокоспиновым и низкоспиновым?
6. Лабораторная работа «Характер электролитической диссоциации комплексных соединений. Условия смещения равновесий комплексообразования. Ок-редокс реакции с участием комплексов».

Литература для подготовки к семинару:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: "Высшая школа", 2003.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, 2005.
3. Степин Б.Д., Цветков А.А. Неорганическая химия. М.: "Высшая школа", 1994.
4. Макашов Ю.А., Замыткина В.М. Соединения в квадратных скобках. Л.: "Химия", 1976.
5. Степин Б.Д. Координационная химия. 1987г., т.13, стр.859.
6. Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений. М.: "Высшая школа", 1985, стр.134.
7. Кукушкин Ю.Н. Реакционная способность координационных соединений. Л.: "Химия", 1987.
8. Журнал "Координационная химия" Российской Академии Наук. Основан в 1975 г.

Тема 5. Карбонилы металлов (железа, никеля, марганца)

Задание: подготовить сообщение и презентацию по одному из следующих вопросов:

1. Хлорофилл и гемоглобин – два жизненно необходимых вещества растений и животных.
2. Токсикология. Применение комплексных соединений.
3. Карбонилы металлов – строение.
4. Применение карбониллов металлов для получения железа и никеля.

Литература для подготовки к семинару:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: "Высшая школа", 2003.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, 2005.
3. Степин Б.Д., Цветков А.А. Неорганическая химия. М.: "Высшая школа", 1994.
4. Макашов Ю.А., Замыткина В.М. Соединения в квадратных скобках. Л.: "Химия", 1976.
5. Степин Б.Д. Координационная химия. 1987г., т.13, стр.859.
6. Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений. М.: "Высшая школа", 1985, стр.134.
7. Кукушкин Ю.Н. Реакционная способность координационных соединений. Л.: "Химия", 1987.
8. Журнал "Координационная химия" Российской Академии Наук. Основан в 1975 г.

Тема 6. Фуллерены

Задание: подготовить сообщение и презентацию по одному из следующих вопросов:

1. Биография и вклад в науку Грегора Менделя
2. История развития представлений о наследственности за рубежом и в России
3. Биография и вклад в науку Николая Ивановича Вавилова
4. Мировая коллекция семян, основанная Николаем Ивановичем Вавиловым
5. Биография и вклад в науку Юрия Александровича Филипченко

Литература для подготовки к семинару:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: "Высшая школа", 2003.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, 2005.
3. Степин Б.Д., Цветков А.А. Неорганическая химия. М.: "Высшая школа", 1994.
4. Макашов Ю.А., Замыткина В.М. Соединения в квадратных скобках. Л.: "Химия", 1976.
5. Степин Б.Д. Координационная химия. 1987г., т.13, стр.859.
6. Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений. М.: "Высшая школа", 1985, стр.134.
7. Кукушкин Ю.Н. Реакционная способность координационных соединений. Л.: "Химия", 1987.
8. Журнал "Координационная химия" Российской Академии Наук. Основан в 1975

Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов при изучении химии координационных соединений включает в себя следующие виды деятельности:

- Разработка и проведение 5-10 минутных тест-опросов по материалу предыдущей лекции.
- Подготовка и выступления с мини- докладами по истории открытия и применению комплексных соединений.
- Подготовка к лабораторным работам и отчеты по ним.
- Выполнение упражнений для самостоятельной работы.

Темы занятий	Количество часов			Содержание самост. работы	Форма контроля СРС
	Всего	Аудит.	Самостоят.		
Комплексные соединения	54	14	40	Сформулируйте основные положения координационной теории Вернера и проиллюстрируйте их на примерах следующих соединений: $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$, $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$, $\text{SiF}_4 \cdot 2\text{HF}$.	• Обсуждение на семинарском занятии • Решение задач по выбору преподавателя на занятии Самостоятельная работа
Основные определения и понятия химии комплексных соединений. Классификация, номенклатура, изомерия.	72	20	52	Напишите состав соединений в виде формул, принятых для обозначения комплексных соединений. Пользуясь современной номенклатурой, назовите	• Обсуждение на семинарском занятии • Решение

				соединения: $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$, $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$, $\text{SiF}_4 \cdot 2\text{HF}$.	ие задач по выбору преподавателя на занятии Самостоятельная работа
Химическая связь в комплексных соединениях: метод ВС, ТКП	36	16	20	Как связано координационное число с пространственным расположением лигандов около комплексообразователя. На примерах NH_4^+ , $[\text{BeF}_4]^{2-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]^{2+}$, укажите пространственную конфигурацию этих ионов.	- Обсуждение на семинарском занятии - Решение задач по выбору преподавателя на занятии - Самостоятельная работа
Равновесия в растворах комплексных соединений. Первичная и вторичная диссоциация. Смещение равновесия комплексообразования	29	14	15	Напишите уравнения диссоциации комплексных соединений: $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$; $(\text{NH}_4)_2[\text{SiF}_6]$; $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$. Чем характеризуется устойчивость внутренней сферы комплекса? Какой из комплексов серебра более устойчив и почему?	- Обсуждение на семинарском занятии - Решение задач по выбору преподавателя на занятии - Самостоятельная работа
Карбонилы металлов (железа, никеля, марганца)	20	10	10	Схемы образования связей в карбонилах железа, никеля, марганца	- Обсуждение на семинарском занятии - Решение задач по выбору преподавателя на занятии - Самостоятельная работа
Фуллерены	14	6	8	Подготовка и выступления	Обсуж

				с мини- докладами по истории открытия и применению фуллеренов	дение на семинарском занятии
--	--	--	--	---	------------------------------

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная:
1.Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014 (2003). — 744 с.
2. Строение и свойства атомов. Химическая связь [Текст] : учебное пособие для вузов по направлению 050100 Естественнонаучное образование / Е. А. Раскатова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нижнетагил. гос. соц.-пед. акад. - Нижний Тагил : НТГСПА, 2010. - 127 с.
Дополнительная:
1. Борзова Л. Д. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Борзова, Н.Ю. Черникова, В.В. Якушев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 470 с.
2.Гельфман М. И. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 528 с.
3. <u>Глинка Н. Л.</u> Общая химия [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Н. Л. Глинка ; под ред. А. И. Ермакова. - Изд.30-е, испр. - Москва : Интеграл-Пресс, 2005. - 727 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционная аудитория – 412А.
2. Компьютер (ноутбук).
3. Телевизор.
4. Мультимедиапроектор.
5. Лаборатория для проведения лабораторных занятий – 411А
6. Лабораторное оборудование, химические реактивы

9. Текущий контроль качества усвоения знаний

Проверка усвоения знаний ведется в течение семестра в письменной форме (тест) на лекционных занятиях и устной форме в ходе семинарских занятий, по лабораторной работе предоставляется отчет в письменной форме.

10. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине «Избранные главы неорганической химии» проводится во втором семестре. Экзамен проводится по билетам. Вопросы билетов отражают весь объем изученного материала по данной дисциплине и направлены на выявление знаний студентов. Экзамен по данной дисциплине предусматривает выставление оценки, характеризующей знания, умения и навыки студентов в области современных методологий и достижений теоретической и прикладной науки представлений о состоянии химии комплексных соединений.