

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.06.02 «Химия координационных соединений»

Направление подготовки 04.03.01 «Химия (уровень бакалавриата)»

1.	Целями изучения дисциплины «Химия координационных соединений» являются: <ul style="list-style-type: none">• рассмотрение основных понятий химии координационных соединений;• изучение представителей отдельных классов координационных соединений, их номенклатуры, параметров химического связывания в молекулах, их геометрической конфигурации, видов изомерии;• ознакомление с основными физико-химическими методами исследования строения и свойств координационных соединений, методиками их синтеза, очистки и идентификации;• освоение и углубление знаний по термодинамическому и кинетическому описанию реакций комплексных частиц;• формирование представлений об использовании координационных соединений в различных областях человеческой жизни.		
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата <p>Дисциплина «Химия координационных соединений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)». изучается в 8-ом семестре.</p>		
3.	Результаты освоения дисциплины «Химия координационных соединений»		
	Код и наименование компетенций	Индикаторы	Дескрипторы
	<i>Универсальные компетенции (УК)</i>		
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Знать: <ul style="list-style-type: none">- понятие и классификация систем;- структуру и закономерности функционирования систем;- особенности системного подхода в научном познании;- понятие о системе, её целях, задачах и общих принципах;- основные технологии поиска и сбора информации;- форматы представления информации в компьютере;- правила использования средств связи;- информационно-поисковые системы и базы данных;- технологию осуществления поиска информации;- технологию систематизации полученной информации;- способы статистической обработки данных, представленных в различных измерительных шкалах и анализ полученных результатов;- виды и формы работы с педагогической и научной литературой;- требования к оформлению библиографии (списка литературы). Уметь: <ul style="list-style-type: none">- работать с информацией, представленной в различной форме;

			<ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать данные средствами стандартного программного обеспечения; - синтезировать информацию, представленную в различных источниках; - выбирать источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению; - осуществлять поиск информации; - интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - персональным компьютером и поисковыми сервисами; - методиками аналитико-синтетической обработки информации из различных информационно-поисковых систем (предметизация, аннотирование, реферирование).
Профессиональные компетенции (ПК)			
	ПК-7 Способен представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати.	ОПК-7.1. Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; принципы обработки информации; составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме;	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные способы и приемы оформления, представления и систематизации результатов теоретических и экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться базовыми приемами и стандартными программными средствами оформления, представления и систематизации результатов теоретических экспериментальных исследований параметров, характеристик и конструкций приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники в форме отчетов, презентаций, докладов, публикаций; - представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати); - представлять результаты работы в виде аналитического отчета, статьи, выступления, презентации доклада, информационного обзора.
		ПК-7.2. Анализирует и критически оценивает развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов, составляет план решения поставленной задачи, выбирает и модифицирует методические приемы;	
		ПК-7.3. Использует современное химическое оборудование в лабораторных условиях, грамотно обосновывает поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, использует математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования химических процессов и адекватно оценивает достоверность и значимость полученных результатов.	

			Владеть: - базовыми навыками оформления результатов исследования в форме отчетов, презентаций, докладов, публикаций по результатам проведенных исследований параметров, характеристик и конструкций приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники; - основными средствами визуализации информации; - навыками организации научных дискуссий; - навыками публичной и научной речи; - навыками поиска и использования информации в разрезе профессиональной деятельности
4.	Структура и содержание дисциплины 4.1. Структура дисциплины		
	Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144
	Аудиторные занятия	56	56
	Лекции	20	20
	Лабораторные занятия	36	36
	Самостоятельная работа студентов	61	61
	Контроль	27	27
	4.2. Содержание дисциплины 1. Основные понятия химии координационных соединений. Химическая связь в координационных соединениях. Краткая история развития химии координационных соединений. Общие сведения и понятия о координационных соединениях. Центральный атом – комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя координационные сферы. Степень окисления и координационное число центральных ионов. Дентатность лигандов. Диссоциация в растворах комплексных частиц. Классификация и правила номенклатуры координационных соединений. Детальные, полные и сокращенные формулы координационных соединений. Особенности комплексообразования в различных агрегатных состояниях (твердая, жидкая и газовая фазы). Модельные подходы к объяснению параметров химического связывания в координационных соединениях. Электростатический подход: модель мультипольных взаимодействий и концепция электронейтральности. Теория кристаллического поля. Объяснение спектральных и магнитных свойств комплексов. Проблема стабилизации состояний окисления комплексообразователей. Эффект Яна-Теллера. Метод валентных связей. Низко- и высокоспиновые комплексы. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы. Теория поля лигандов как развитие теории кристаллического поля. Анализ возможностей и ограничений применения подходов к описанию химической связи в комплексных частицах. 2. Комплексообразователи и лиганды. Изомерия координационных соединений. Обзорный анализ комплексообразующих свойств элементов 1 – 8 групп Периодической системы: значения координационных чисел, характерные лиганды, устойчивости и геометрия комплексов, наиболее адекватные модели строения комплексов. Щелочные и щелочно-земельные металлы как комплексообразователи. Типы образуемых комплексов и их устойчивость. Координационные соединения р-элементов. Особенности комплексообразования редкоземельных элементов (РЗЭ). Закономерности изменения устойчивости и строения координационных соединений в ряду РЗЭ, роль "лантаноидного" сжатия. Общая классификация лигандов. Лиганды молекулярных комплексов: атомы, ионы, дигомо-, полигомо- и гетероядерные неорганические молекулы, органические соединения. Амбидентатность лигандов. Хелатные лиганды, понятие о хелатном и полихелатном эффектах. Макроциклические лиганды, их классификация по Яцимирскому. Макроциклический эффект. Лиганды комплексов с многоцентровыми координационными связями. Лиганды ди- и полиядерных комплексов.		

	<p>Молекулы растворителей как лиганды сольваток комплексов. Донорная сила растворителей.</p> <p>Типы изомерии координационных соединений: гидратная, ионизационная, координационная (в т.ч. координационная полимерия), структурная, изомерия связи, геометрическая, оптическая и конформационная. Влияние типа изомерии координационного соединения на его физико-химические свойства.</p> <p>3. Термодинамика комплексообразования. Физико-химические методы в координационной химии</p> <p>Термодинамические характеристики реакций комплексообразования, их взаимосвязь. Константы устойчивости координационных соединений. Методы стандартизации термодинамических параметров комплексообразования. Расчеты равновесий комплексообразования. Основные факторы, влияющие на устойчивость комплексов. Ряд Ирвинга-Уильямса для изохорно-изозарядных ионов. Температурные зависимости констант устойчивости как отражение ковалентного и электростатического вкладов в координационную связь. Закономерности изменения последовательных констант устойчивости (статистическая и "химическая" компоненты, влияние природы лиганда, спинового состояния, гибридизации). Термодинамика хелатного, полихелатного и макроциклического эффектов. Влияние растворителя как среды и химического реагента на комплексообразование.</p> <p>Общая стратегия применения физико-химических методов в координационной химии. Дифракционные методы (рентгенография, электронография, нейтронография). Спектроскопические методы (ЯМР, ЭПР, ЯКР, КР, γ-резонансная, абсорбционная в широком диапазоне длин волн (от УФ до радиочастотной и др.). Электрохимические методы (потенциометрия, полярография). Экстракционные методы. Калориметрические методы, в т.ч. методы термического анализа. Исследования растворимости. Ионобменные методы. Компьютерное моделирование.</p> <p>4. Синтез и реакционная способность координационных соединений</p> <p>Стратегия синтеза координационных соединений. Прямые и косвенные пути синтеза. Термодинамически и кинетически контролируемые реакции синтеза. Примеры синтеза координационных соединений с монодентатными, хелатными и макроциклическими лигандами. Особенности синтеза полиядерных соединений. Темплатный синтез комплексных частиц. Методы синтеза, связанные с замораживанием равновесий комплексообразования. Окисление или восстановление доминирующего комплекса в системе комплексных частиц. "Генеалогический" синтез. Классификация реакций комплексных частиц. Формальная кинетика описания реакций. Понятие о кинетической устойчивости координационных соединений. Механизмы реакций замещения лигандов. Особенности термолитиза комплексных частиц. Эффекты транс-влияния в квадратных и октаэдрических комплексах.</p> <p>5. Прикладные аспекты химии координационных соединений</p> <p>Координационные соединения в живых организмах. Биометаллы, их краткая характеристика. Понятие о биокординационной химии. Биок комплексы и биокластеры. Биок комплексы с анионами неорганических кислот. Биок комплексы с аминокислотами и белками. Биок комплексы с порфиринами. Токсичность металлов: роль комплексообразования.</p> <p>Основные аспекты применения координационных соединений. Комплексные соединения платины как противоопухолевые препараты. Проблемы разработки лекарственных форм на их основе. Применение летучих координационных соединений в технологии получения материалов из газовой фазы (MOCVD). Основные разновидности материалов, получаемых по технологии CVD. Перспективы применения гетероядерных соединений при синтезе многокомпонентных материалов. Особенности различных способов перевода комплексных соединений в пар, выбор оптимального способа в соответствии с природой комплекса. Комплексы в гальванотехнике, аналитической химии и др. областях.</p>
5.	Образовательные технологии
	<p>При подготовке специалистов-химиков используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерактивные лекции; - лекции пресс-конференции; - тренинги и семинары про развитию профессиональных навыков; - групповые, научные дискуссии, дебаты
6.	Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы
	<p>Информационное обеспечение баз данных, информационно-справочные и поисковые системы</p> <p>http://fizrast.ru/sitemap.html http://www.don-agro.ru http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/ http://www.agroxxi.ru/ (РГБ) http://elibrary.rsl.ru Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/default.asp Российская национальная библиотека</p>

	http://primo.nlr.ru http://nbmgu.ru Электронная библиотека Российской государственной библиотеки
7.	Формы текущего контроля
	собеседование, тестовый контроль, контрольные работы, коллоквиумы
8.	Форма промежуточного контроля
	экзамен

Разработчик: к.п.н., профессор кафедры химии Саламов А.М.