

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра физической и
неорганической химии
(ФиНХ_ХМФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра физической и
неорганической химии
(ФиНХ_ХМФ)

наименование кафедры

канд.хим.наук, доцент Денисова
Л.Т.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ
КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ В
РАСТВОРАХ**

Дисциплина Б1.В.02.ДВ.04.01 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ
Комплексообразование в растворах

Направление подготовки /
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

040000 «ХИМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, специализация

04.05.01.31 Физическая химия

Программу
составили

д.х.н., профессор , Н.Н. Головнев

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Рассмотрение представлений и подходов современной неорганической химии и термодинамики в применении к растворам комплексных соединений

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате преподавания дисциплины обучающиеся должны:

- расширить и углубить фундаментальные знания, посвященные состоянию химических элементов в растворах, термодинамике и кинетике процессов комплексообразования в растворах;

- сформировать современные теоретические представления и приобрести навыки решения практических задач в области анализа и описания равновесий комплексообразования в растворах;

- научиться работать с современными источниками химической информации (справочники, периодические издания, электронные ресурсы и т.д.).

- сформировать навыки применения своих знаний для решения различных практических задач, связанных с химией комплексных соединений.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

УК-8:Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	
Уровень 1	Правила безопасности при проведении работ в лабораторных условиях
Уровень 2	Правила и специфику использования реактивов и оборудования
Уровень 3	Последовательность как индивидуальных, так и коллективных действий при возникновении чрезвычайных ситуаций
Уровень 1	Следовать должностным инструкциям
Уровень 2	Поддерживать условия для проведения работ в лабораторных условиях
Уровень 3	Проводить действия при возникновении внештатных ситуаций, регламентированные в основных документах
Уровень 1	Навыками работы в условиях, включающих себя работу с реактивами и потенциально опасным оборудованием
Уровень 2	Навыками оказания первой помощи при чрезвычайных ситуациях
Уровень 3	Навыками поддержания безопасных условий работы и

ПК-1:Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Освоение данного курса базируется на знаниях о комплексных соединениях, полученных при изучении общей и неорганической химии (1 и 2 семестры), аналитической химии (3-4 семестры), высшей математики и представляет более глубокое и полное рассмотрение процессов комплексообразования. Данная дисциплина является одной из основных для изучения последующих дисциплин, таких как:

Органическая химия

Аналитическая химия

Дисциплина "Комплексообразование в растворах" является обязательной дисциплиной

Знания приобретенные при изучении данного курса необходимы для освоения материала по спецкурсу "Супрамолекулярная химия" и "Реакции твердых тел"

Органическая химия

Высокомолекулярные соединения

Коллоидная химия

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		6
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,94 (70)	1,94 (70)
занятия лекционного типа	0,94 (34)	0,94 (34)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,06 (38)	1,06 (38)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Комплексообразование в растворах	34	18	18	38	
Всего		34	18	18	38	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Классификация, номенклатура, изомерия, диссоциация комплексных соединений. деятельности	4	1	0
2	1	Метод валентных связей и теория кристаллического поля	4	1	0
3	1	Константа равновесия, эффекты среды	4	1	0
4	1	Ступенчатые и общие константы устойчивости комплексов. Функция образования. Мольная доля формы	4	1	0

5	1	Диаграммы распределения химических форм	4	0	0
6	1	Условные константы устойчивости, их применение	4	0	0
7	1	Термодинамика ступенчатого комплексообразования. Статистический эффект. Классификация металлов и лигандов (концепция ЖМКО). Хелатный и макроциклический эффекты.	6	0	1
8	1	Классификация механизмов реакций замещения лигандов в комплексных соединениях	4	0	0
Всего			24	4	1

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Классификация комплексов. Номенклатура. Диссоциация в растворе	2	0	0
2	1	Теории координационной связи. Метод валентных связей. Теория кристаллического поля, Метод молекулярных орбиталей	2	0	1
3	1	Уравнения материального баланса и электронейтральности. Представленность форм в материальном балансе и свойствах системы	2	0	1

4	1	Физико-химические положения, лежащие в основе описания и изучения равновесий в растворе. Химическая форма и среда. Различные уровни детализации состава растворов и представления химических равновесий.	2	0	0
5	1	Константы равновесий в растворах. Расчеты коэффициентов активности с помощью эмпирических уравнений.	2	0	0
6	1	Функция образования. Мольная доля формы.	2	0	0
7	1	Построение диаграмм распределения химических форм.	2	0	0
8	1	Расчет условных констант устойчивости и их применение.	2	0	0
9	1	Окислительно-восстановительные равновесия. Ряды Латимера, диаграммы Фроста, их построение и применение. ворах	2	0	0
Всего			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Изучение электронных спектров тиомочевинных комплексов висмута(III) и определение числа поглощающих химических форм при различных условиях	6	0	1

2	1	Определение константы устойчивости моноиомочевинного комплекса висмута(III) спектрофотометрическим методом	6	0	1
3	1	Синтез и характеристика комплексов металлов с 2-тиобарбитуровой и барбитуровой кислотами	6	0	2
Итого			12	0	4

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Головнев Н. Н.	Влияние рН на равновесия комплексообразования: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2000

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Киселев Ю. М., Добрынина Н. А.	Химия координационных соединений: учебное пособие для вузов по специальности 020101.65 (011000) "Химия"	Москва, 2007
Л1.2	Скопенко В. В., Цивадзе А. Ю., Савранский Л. И., Гарновский А. Д.	Координационная химия: учеб. пособие для студентов по специальности 020101.65 - "Химия"	Москва: Академкнига, 2007
Л1.3	Головнев Н. Н., Петров А. И.	Равновесие в растворах: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 02100.10062 «Химия»]	Красноярск: СФУ, 2013

Л1.4	Тамм М.Е., Третьяков Ю.Д.	Неорганическая химия. Физико-химические основы неорганической химии: учебник	Москва: Издательский центр «Академия», 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Хартли Ф. Р., Бергес К., Оллок Р., Петрухин О. М.	Равновесия в растворах: перевод с английского	Москва: Мир, 1983
Л2.2	Головнев Н. Н., Молокеев М. С.	2-тиобарбитуровая кислота и ее комплексы с металлами: синтез, структура и свойства: монография	Красноярск: СФУ, 2014
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Головнев Н. Н.	Влияние рН на равновесия комплексообразования: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2000

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Комплексообразование в растворах» общим количеством часов 54 предполагает работу над теоретической частью курса, выполнение домашнего задания.

Теоретическая часть курса прорабатывается с использованием лекционного материала и основной и дополнительной литературы.

Домашнее задание обучающиеся получают у преподавателя на третьей-четвертой неделе учебного семестра. Они представляют собой комплект задач. При затруднении в выполнении задач, либо при неправильном их выполнении обучающиеся могут получить у преподавателя консультацию. Консультации проводятся еженедельно и включены в расписание преподавателей.

Форма отчетности

Обучающийся представляет решенные задачи в виде письменной работы, выполненной в отдельной тетради. Формулируется условие задачи и далее приводится решение.

Преподаватель контролирует выполнение задач их проверкой, кроме того, обучающийся защищает их перед преподавателем в специально выделенное время.

1. Равновесие в растворах: учебно-методическое пособие [Электронный

ресурс] / сост.: Н. Н. Головнев, А. И. Петров. – Электрон. дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013.

2. Головнев Н.Н. Влияние рН на равновесие комплексообразования. Учебное пособие. Крас-ноярск. 2000. 76с.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	MS Power point
9.1.2	MS Internet explorer
9.1.3	Adobe Reader

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1	Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. Полнотекстовая коллекция «Российские академические журналы on-line» (издательство «Наука») включает 139 журналов. Заключено лицензионное соглашение (до ноября 2021 г.) об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети. – Режим доступа: http://elibrary.ru/ .
9.2.2	2	Nature Publishing Group – годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. – Режим доступа: http://www.nature.com .
9.2.3	3	EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы. Всего более 7000 названий журналов, 3,5 тысячи рецензируемых журналов. – Режим доступа: http://search.ebscohost.com
9.2.4	4	Cambridge University Press - доступ к текущим выпускам журналов издательств Cambridge University Press (с 1996-2015 гг) . – Режим доступа: http://www.journals.cambridge.org
9.2.5	5	Электронная химическая энциклопедия – он-лайн. . – Режим доступа: http://www.xumuk.ru/encyklopedia/ .

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Технические средства обучения (мультимедийный проектор, интерактивная доска, ПЭВМ). Спектрофотометры с наборами различных кювет, рН-метры, химическая посуда.