
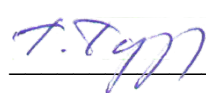


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 8 от «07» июня 2017 г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института

Зав. кафедрой  /Мустафин А.Г.

 /Гарифуллина Г.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Исследование реакций комплексообразования в растворах

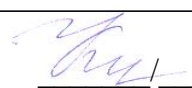
Базовая часть Б1.Б.26.06

программа специалитета

Направление подготовки (специальность)
04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Направленность (профиль) подготовки
Неорганическая химия

Квалификация
Химик. Преподаватель химии

| | |
|--|--|
| Разработчик (составитель) <u>Доцент, к.х.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание) |  <u>Кузина Л.Г.</u> (подпись, Фамилия И.О.) |
|--|--|

Для приема: 2017 г.

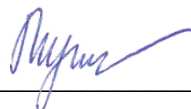
Уфа 2018 г.

Составитель / составители: Кузина Л.Г., к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «07» июня 2017 г. № 8

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: внесены дополнения в п.п. 5 и 6, протокол № 11 от «01» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой


_____/Мустафин А.Г.

Список документов и материалов

| | |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы | 7 |
| 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) | 7 |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине | 8 |
| 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | 8 |
| 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | 14 |
| 4.3. Рейтинг-план дисциплины | 23 |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 23 |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 23 |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины | 23 |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 25 |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Результаты обучения ¹ | | Формируемая компетенция (с указанием кода) | Примечание |
|----------------------------------|--|--|------------|
| Знания | Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин | ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач | |
| | Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ | ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | |
| | Знать: основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности | ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях | |
| | Знать: оборудование и программы, предназначенные для проведения синтеза и исследования различных физико-химических свойств веществ | ПК- 2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | |
| | Знать: основные понятия и законы химии | ПК- 3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания | |
| | Знать: основные законы химии и смежных наук | ПК- 4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов | |
| | Знать взаимосвязь состава, строения и химических свойствах простых и сложных веществ | ПСК-1 – понимает взаимосвязь состава, строения и химических свойств основных простых веществ и химических соединений и протекания химических процессов | |
| | Знать: номенклатуру и типы комплексных соединений, влияние термодинамических факторов на устойчивость комплексных соединений, кинетику реакций комплексообразования, влияние | ПСК-3 - владеет основами фундаментальных знаний химии комплексных соединений | |

¹ Должны соответствовать картам компетенций.

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|
| | комплексобразования на электродный потенциал | | |
| Умения | Уметь: 1) выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; 2) решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам | ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач | |
| | Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам | ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | |
| | Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов | ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях | |
| | Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ | ПК- 2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | |
| | Уметь: применять основные законы химии | ПК- 3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания | |
| | Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов | ПК- 4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов | |
| | Уметь характеризовать строение, состав, физико-химические свойства простых и сложных веществ | ПСК-1 – понимает взаимосвязь состава, строения и химических свойств основных простых веществ и химических соединений и протекания химических процессов | |
| | Уметь рассчитывать константу устойчивости комплексных соединений по известным равновесным и общим концентрациям реагентов; равновесные концентрации комплексных ионов | ПСК-3 - владеет основами фундаментальных знаний химии комплексных соединений | |
| Владения (навыки / опыт деятельности) | Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам | ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач | |

| | | |
|--|---|--|
| <p>Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов</p> | <p>ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</p> | |
| <p>Владеть: навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов</p> | <p>ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p> | |
| <p>Владеть: - основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов - начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием</p> | <p>ПК- 2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</p> | |
| <p>Владеть: системой фундаментальных понятий химии</p> | <p>ПК- 3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания</p> | |
| <p>Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов</p> | <p>ПК- 4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов</p> | |
| <p>Владеть способами описания строения, структуры, химических свойств простых и сложных веществ</p> | <p>ПСК-1 – понимает взаимосвязь состава, строения и химических свойств основных простых веществ и химических соединений и протекания химических процессов</p> | |
| <p>Владеть понятийным аппаратом в области химии комплексных соединений, навыками в определении констант устойчивости комплексных соединений и концентраций отдельных форм комплексных ионов, определении доли комплексного иона в растворе</p> | <p>ПСК-3 - владеет основами фундаментальных знаний химии комплексных соединений</p> | |

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование реакций комплексообразования в растворах» является базовым курсом специализации 04.05.01 и читается в 9 семестре на кафедре физической химии и химической экологии студентам, выбравшим специализацию «Неорганическая химия». Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Химия координационных соединений», «Математика», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Физическая химия», «Физические методы исследования», «Информатика».

Цель дисциплины «Исследование реакций комплексообразования в растворах» - конкретизировать и расширить знания студентов об использовании различных физических и физико-химических методов в исследовании состава и устойчивости комплексных соединений.

Компетенции, усвоенные в рамках дисциплины «Исследование реакций комплексообразования в растворах», понадобятся для освоения компетенций дисциплин «Биоматериалы», «Структурная химия», «Преддипломная практика», «Подготовка и защита ВКР».

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Не зачтено | Зачтено |
|-------------------------------------|---|--|---|
| Первый этап (уровень) | Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин | Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии. Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин. Знания оцениваются в 60 баллов и более |
| Второй этап (уровень) | Уметь: 1) выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; 2) решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам | Совершает грубые ошибки при решении типовых задач. Путается в классификации соединений и т.д. Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | Умеет: 1) выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; 2) решать комбинированные задачи из базовых курсов химии |
| Третий этап (уровень) | Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам | Не владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов | Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала |

ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

| Этап | Планируемые результаты | Не зачтено | Зачтено |
|------|------------------------|------------|---------|
|------|------------------------|------------|---------|

| | | | |
|--------------------------------|---|---|---|
| (уровень) освоения компетенции | обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | | |
| Первый этап (уровень) | Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ | Затрудняется в выборе метода получения, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств комплексных соединений; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента |
| Второй этап (уровень) | Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам | Умеет проводить простой анализ и одностадийный синтез по готовой методике без оформления протокола опытов | Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний |
| Третий этап (уровень) | Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов | Не владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ | В полном объеме владеет навыками синтеза комплексных соединений, основными ФХ методами изучения комплексных соединений и методами обработки результатов эксперимента |

ОПК-6 Знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях

| | | | |
|-------------------------------------|--|--|--|
| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Не зачтено | Зачтено |
| Первый этап (уровень) | Знать: Основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; | Имеет общее представление об основных характеристик и свойств компонентов химических | Сформированные систематические представления о нормах техники безопасности при работе с реактивами и электрическими приборами в научно-исследовательской |

| | | | |
|-----------------------|--|--|--|
| | правила работы на оборудовании и техники безопасности | производств; типов и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности. Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | лаборатории Знает принципы определения экологической безопасности производств, методы предотвращения возможных аварий |
| Второй этап (уровень) | Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса | Умеет использовать простейшие технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает ошибки. Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | Умеет использовать основные технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса. Умеет определять риски; предвидеть последствия аварии, возникающие в результате отказа работы аппаратуры |
| Третий этап (уровень) | Владеть: навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов | Владеет простейшими навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов, но допускает ошибки | Владеет методами расчета рисков химических производств, принципами диагностики химико-технологической системы |

ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Не зачтено | Зачтено |
|-------------------------------------|--|---|---|
| Первый этап (уровень) | Знать: оборудование и программы, предназначенные для проведения синтеза и исследования различных | Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора | Знает принципы работы всех блоков научного оборудования, применяемого в ходе НИР при изучении КС. Самостоятельно определяет |

| | | | |
|-----------------------|---|---|--|
| | ФХ свойств веществ | программ. Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | компоненты приборов. Имеет представления о нормальном режиме их функционирования. Применяет компьютерные программы для управления прибором |
| Второй этап (уровень) | Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ | Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании, использовании специализированных программ | Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ. |
| Третий этап (уровень) | Владеть 1) основами пробоподготовки для проведения различных ФХА 2) начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием | 1) Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования. 2) Навыков работы нет | 1) Самостоятельно выполняет большинство операций в ходе пробоподготовки простых объектов 2) Самостоятельно готовит прибор к запуску, контролирует и изменяет параметры прибора в ходе эксперимента. |

ПК-3 пониманием основных закономерностей развития химической науки, владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Не зачтено | Зачтено |
|-------------------------------------|---|---|--|
| Первый этап (уровень) | Знать: основные понятия и законы химии | Знания носят фрагментарный характер. Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | Сформированное и систематизированное представление о химической науке, основных этапах развития химии комплексных соединений |
| Второй этап (уровень) | Уметь: применять основные законы химии | Частично освоенные умения применения основных законов химии к изучению комплексных соединений. Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | Сформированное умение применения основных законов химии при изучении различных теорий и свойств в химии комплексных соединений |
| Третий этап (уровень) | Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов | Фрагментарное владение системой фундаментальных | Успешное и последовательное владение навыками применения фундаментальных понятий |

| | | | |
|--|--|--------------------|---|
| | | химических понятий | химии при изучении химии комплексных соединений |
|--|--|--------------------|---|

ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Не зачтено | Зачтено |
|-------------------------------------|---|---|---|
| Первый этап (уровень) | Знать: основные законы химии и смежных наук | Знает некоторые понятия и законы химии и смежных наук. Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | Полные и системные знания о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки в целом и химии комплексных соединений |
| Второй этап (уровень) | Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов | Частично освоенное умение применять естественнонаучные законы. Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | Сформированное умение решать типичные задачи, связанные с применением естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов исследования комплексных соединений |
| Третий этап (уровень) | Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов | Фрагментарное владение навыками анализа и обработки результатов | Успешное и системное владение навыками применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов исследования комплексных соединений |

ПСК – 1 – понимает взаимосвязь состава, строения и химических свойств основных простых веществ и химических соединений и протекания химических процессов

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Не зачтено | Зачтено |
|-------------------------------------|---|---|--|
| Первый этап (уровень) | Знать: взаимосвязь состава, строения и химических свойств простых и сложных веществ | Фрагментарные знания о строении и комплексообразующей способности веществ. Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | Знает взаимосвязь между строением и комплексообразующей способностью неорганических и органических веществ, способен предсказать образование КС и спрогнозировать его устойчивость |
| Второй этап (уровень) | Уметь: характеризовать строение, состав, физико-химические свойства | Неясно и нечетко излагает точку зрения в описании | Умеет высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге со специалистами |

| | | | |
|-----------------------|---|--|---|
| | простых и сложных веществ | строения, состава, физико-химических свойств простых и сложных веществ. Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | различного уровня в вопросе описания строения, состава, физико-химических свойств простых и сложных веществ |
| Третий этап (уровень) | Владеть: способами описания строения, структуры, химических свойств простых и сложных веществ | Путается при описании строения, структуры, химических свойств простых и сложных веществ. Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов. | Владеет способами описания строения, структуры, химических свойств простых и сложных веществ |

ПСК-3 - владеет основами фундаментальных знаний химии комплексных соединений

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Не зачтено | Зачтено |
|-------------------------------------|--|---|---|
| Первый этап (уровень) | Знать: номенклатуру и типы комплексных соединений, влияние термодинамических факторов на устойчивость комплексных соединений, кинетику реакций комплексообразования, влияние комплексообразования на электродный потенциал | Плохо знает номенклатуру и типы комплексных соединений, влияние термодинамических факторов на устойчивость комплексных соединений, кинетику реакций комплексообразования, влияние комплексообразования на электродный потенциал. Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | Знает номенклатуру и типы комплексных соединений, влияние термодинамических факторов на устойчивость комплексных соединений, кинетику реакций комплексообразования, влияние комплексообразования на электродный потенциал |
| Второй этап (уровень) | Уметь: рассчитывать константу устойчивости комплексных соединений по известным равновесным и общим концентрациям реагентов; равновесные концентрации комплексных ионов по | Неясно и нечетко излагает точку зрения в расчете константы устойчивости комплексных соединений по известным | Умеет высказывать свою точку зрения в расчете константы устойчивости комплексных соединений по известным равновесным и общим концентрациям реагентов; рассчитывает равновесные концентрации |

| | | | |
|-----------------------|--|---|---|
| | известным константам устойчивости | равновесным и общим концентрациям реагентов; равновесные концентрации комплексных ионов Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | комплексных ионов по известным константам устойчивости КС |
| Третий этап (уровень) | Владеть: понятийным аппаратом в области химии комплексных соединений, навыками в определении констант устойчивости комплексных соединений и концентраций отдельных форм комплексных ионов, определении доли комплексного иона в растворе | Затрудняется в применении понятийного аппарата в области химии комплексных соединений, навыками в определении констант устойчивости комплексных соединений и концентраций отдельных форм комплексных ионов, определении доли комплексного иона в растворе. Знания оцениваются меньше, чем в 59 баллов | Владеет применением понятийного аппарата в области химии комплексных соединений, навыками в определении констант устойчивости комплексных соединений и концентраций отдельных форм комплексных ионов, определении доли комплексного иона в растворе |

Бально-рейтинговая система является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкала оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

| Этапы освоения | Результаты обучения ² | Компетенция | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|-------------|--------------------|
|----------------|----------------------------------|-------------|--------------------|

| | | | |
|--------|---|--|---|
| Знания | Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин | ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум |
| | Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ | ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум |
| | Знать основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности | ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум |
| | Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ. | ПК- 2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум |
| | Знать Основные понятия и законы химии | ПК- 3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум |
| | Знать основные законы химии и смежных наук | ПК- 4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум |
| | Знать взаимосвязь состава, строения и химических свойствах простых и сложных веществ | ПСК-1 – понимает взаимосвязь состава, строения и химических свойств основных простых веществ и химических соединений и протекания химических процессов | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум, реферат |
| | Знать номенклатуру и типах комплексных соединений, влияние термодинамических факторов на устойчивость комплексных соединений, кинетику реакций | ПСК-3 - владеет основами фундаментальных знаний химии комплексных соединений | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум, реферат |

2 Должны соответствовать картам компетенций.

| | | | |
|--------|---|---|---|
| | комплексобразования, влияние комплексобразования на электродный потенциал | | |
| Умения | 1) Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин 2) Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам | ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум, ситуационные задачи |
| | Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам | ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум, |
| | Уметь использовать технические средства измерения основных параметров технологического процесса | ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум |
| | Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ. | ПК- 2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум, |
| | Уметь Применять основные законы химии | ПК- 3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум, |
| | Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов | ПК- 4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум |
| | Уметь характеризовать | ПСК-1 – понимает взаимосвязь | Групповой опрос |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|---|
| | строение, состав, физико-химические свойства простых и сложных веществ | состава, строения и химических свойств основных простых веществ и химических соединений и протекания химических процессов | собеседование, коллоквиум, реферат |
| | Уметь рассчитывать константу устойчивости комплексных соединений по известным равновесным и общим концентрациям реагентов; равновесные концентрации комплексных ионов | ПСК-3 - владеет основами фундаментальных знаний химии комплексных соединений | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум, реферат |
| Владения (навыки / опыт деятельности) | Владеть навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам | ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум, |
| | Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов | ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум, |
| | Владеть навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов | ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум, |
| | Владеть навыками работы на современном оборудовании при изучении реакций комплексообразования в растворе | ПК- 2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум |
| | Владеть системой фундаментальных понятий химии. | ПК- 3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум |
| | Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов | ПК- 4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум, |
| | Владеть способами описания строения, структуры, химических свойств простых и сложных веществ | ПСК-1 – понимает взаимосвязь состава, строения и химических свойств основных простых веществ и химических соединений и протекания химических процессов | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум, реферат |
| | Владеть понятийным аппаратом в области химии комплексных | ПСК-3 - владеет основами фундаментальных знаний химии комплексных соединений | Групповой опрос, собеседование, коллоквиум, |

| | | |
|---|--|----------------|
| <p>соединений, навыками в определении констант устойчивости комплексных соединений и концентраций отдельных форм комплексных ионов, определении доли комплексного иона в растворе</p> | | <p>реферат</p> |
|---|--|----------------|

Вопросы для подготовки к аудиторной работе

Раздел 1

Типы реакций комплексообразования в растворах. Устойчивость комплексов. Термодинамические константы устойчивости и их определение. Среда. Природа фонового электролита. Нижний и верхний пределы констант устойчивости. Ступенчатое образование комплексов, фактор рассеяния.

Определение состава комплексов в растворе. Метод соответственных растворов. Метод стехиометрического разбавления. Основные положения и границы применения методов.

Определение состава комплексов в растворе. Метод молярных отношений. Метод изомолярных серий. Метод Бенга-Френча.

Раздел 2.

Экспериментальные методы исследования равновесий реакций комплексообразования. Метод экстракции. Применение метода при изучении реакций комплексообразования. Возможности и недостатки метода.

Метод растворимости. Определение константы устойчивости малорастворимых комплексных соединений.

Калориметрический метод. Приборы. Возможности метода и его ограничения. Определение термодинамических параметров реакций комплексообразования.

Полярография. Применение метода при изучении реакций комплексообразования. Возможности метода и его ограничения. Принцип работы полярографа.

Техника безопасности при работе с электрическими приборами, с полярографом.

Раздел 3.

Потенциометрия. Измерение потенциала. Градуировка электродов.

Планирование рН-метрического эксперимента и его проведение. Потенциометрическое изучение протонирования лиганда.

Расчет констант устойчивости на основании потенциометрических данных. Алгебраические методы определения констант устойчивости комплексов. Формулы Шварценбаха, Гильденгершеля, Бриттона.

Использование ион-селективных электродов. Расчет констант устойчивости на основании потенциометрических данных.

Возможности метода и его ограничения. Приборы. Принцип работы потенциометра.

Техника безопасности при работе с электрическими приборами, с потенциометром.

Раздел 4.

Применение ИК-спектроскопии для исследования реакций комплексообразования. Определение способа координации лиганда в координационном соединении, образование мостиковых и сеточных структур. Проявление цис-транс-изомерии в ИК-спектрах координационных соединений.

Выбор оптимальных условий съемки и наиболее распространенные недостатки ИК-спектров.

Важнейшие характеристические полосы поглощения в области основных частот колебаний органических молекул, содержащих гетероатомы.

Проведение структурного анализа КС по ИК-спектрам.

Основные составные части прибора. Принцип работы прибора. Техника безопасности при работе с электрическими приборами, с ИК-спектрометром.

Раздел 5.

Спектроскопия ЯМР ^{13}C . Химический сдвиг.

Спин-спиновое взаимодействие ^{13}C .

Влияние хиральности на спектры ЯМР.

Экспериментальный аспект спектроскопии ЯМР. Приготовление образца и ампулы. Внутренние и внешние стандарты. Влияние растворителя. Измерение спектров при различных температурах. Принцип работы прибора.

Применение ЯМР-спектроскопии для исследования реакций комплексообразования.

Раздел 6.

Электронные спектры. Спектры поглощения в ультрафиолетовом и видимом областях (УФ-спектры). Условия получения и способы изображения электронных спектров. Принцип работы УФ-спектрофотометра. Техника безопасности при работе с электрическими приборами.

Спектрофотометрия в видимой и УФ-области. Возможности спектрофотометрии в изучении реакций комплексообразования. Недостатки метода.

Планирование эксперимента и его проведение. Измерение светопоглощения.

Определение состава комплекса по спектрофотометрическим данным.

Расчет констант устойчивости по спектрофотометрическим данным.

Фотометрическое исследование протонирования лиганда.

АУДИТОРНАЯ РАБОТА

Критерии оценки (в баллах) аудиторной работы

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не имеет представления об обсуждаемом вопросе;
- 1 балл выставляется студенту, если студент имеет фрагментарные представления об обсуждаемом вопросе;
- 2 балла выставляется студенту, если студент имеет неполные представления об обсуждаемом вопросе;
- 3 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 4 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления об обсуждаемом вопросе, ответы не содержат ошибок.

Пример вопросов для группового опроса

Вопросы для устного опроса, собеседования

Групповой опрос (собеседование) 1.

1. Константа устойчивости и константа нестойкости КС. Их взаимосвязь.
2. Концентрационная и термодинамическая константы устойчивости КС. Отличия.

3. Чем определяются верхний и нижний пределы констант устойчивости.
4. Ступенчатое образование комплексов.
5. Полная (общая) и ступенчатые константы устойчивости.
6. Фактор рассеяния.

Примеры задач аудиторной работы.

1. Рассчитайте условную константу устойчивости $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$ в растворе, содержащем $1 \cdot 10^{-3}$ М тиосульфата натрия.
2. Рассчитайте равновесную концентрацию $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ в 0.01 М растворе нитрата серебра в присутствии 2 М аммиака.
3. Сколько молей гидроксида натрия необходимо добавить к 0.01 М раствору нитрата свинца, чтобы концентрация ионов свинца понизилась до $1 \cdot 10^{-5}$ М за счет образования $\text{Pb}(\text{OH})_3^-$?
4. Сколько миллилитров 2 М раствора аммиака необходимо прибавить к 200 мл 0.05 М раствора нитрата серебра, чтобы концентрация иона серебра понизилась до $1 \cdot 10^{-5}$ М?
5. Рассчитайте равновесную концентрацию ионов ртути (II) в $1.0 \cdot 10^{-2}$ М растворе нитрата ртути (II) в присутствии 1 М иодида калия.
13. Рассчитайте степень образования HgI_3^- и HgI_4^{2-} в растворе с равновесной концентрацией иодид-иона 0.100 М.
6. Выпадет ли осадок сульфида кадмия, если через раствор, содержащий $1.0 \cdot 10^{-2}$ М кадмия и 1 М соляной кислоты, пропустить сероводород до насыщения?
7. Рассчитайте растворимость фосфата свинца в $1.0 \cdot 10^{-3}$ М гидроксиде натрия.

КОЛЛОКВИУМЫ

Критерии оценки (в баллах) коллоквиумов

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не имеет представления об обсуждаемом разделе дисциплины;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент имеет фрагментарные представления об обсуждаемом разделе дисциплины;
- 10 баллов выставляется студенту, если студент имеет неполные представления об обсуждаемом разделе дисциплины;
- 15 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом разделе дисциплины;
- 20 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об обсуждаемом разделе дисциплины;
- 25 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления об обсуждаемом разделе дисциплины.

Примеры вопросов к коллоквиумам

Коллоквиум №1 Метод потенциометрии в изучении реакций комплексообразования

в растворах

1. Теоретические основы метода потенциометрии. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Зависимость потенциала электрода от температуры, концентрации ионов, рН среды. Влияние реакций комплексообразования на электродный потенциал.
2. Электроды сравнения. Индикаторные электроды. Электроды в методе рН-метрии.
3. Возможности и недостатки метода потенциометрии. Методики проведения эксперимента: прямая потенциометрия и метод потенциометрического титрования.
4. Потенциометрическое изучение протонирования лиганда. Измерение потенциала. Градуировка электродов. Планирование рН-метрического эксперимента и его проведение.
5. Определение констант диссоциации лигандов методом рН-метрии.
6. Расчет констант устойчивости на основании потенциометрических данных. Алгебраические методы определения констант устойчивости комплексов. Формулы Шварценбаха, Гильденгершеля, Бриттона. Метод Альберта-Сержента.
7. Использование ион-селективных электродов. Расчет констант устойчивости на основании потенциометрических данных.

Коллоквиум №2

Метод спектрофотометрии в изучении реакций комплексообразования в растворах

1. Теоретические основы метода спектрофотометрии.
2. Спектрофотометрия в видимой и УФ-области. Возможности спектрофотометрии в изучении реакций комплексообразования. Недостатки метода.
3. Планирование эксперимента и его проведение. Измерение светопоглощения.
4. Определение состава комплекса по спектрофотометрическим данным. Метод молярных отношений лиганда (металла). Метод изомолярных серий. Способ Адамовича.
5. Расчет констант устойчивости по спектрофотометрическим данным. Способ Бабко (метод разбавления). Метод Бьеррума.
6. Фотометрическое исследование протонирования лиганда.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Примеры контрольных работ

Критерии оценки (в баллах):

- 1 - 2 балла выставляется студенту, если он правильно ответил на 25 % вопросов;
- 3 балла выставляется студенту, если он правильно ответил на 30 - 50 % вопросов.;
- 4 балла выставляется студенту, если он правильно ответил на 60 - 75 % вопросов;
- 5 баллов выставляется студенту, если он правильно ответил на 80 - 100 % вопросов.;

Контрольная работа №1

1 вариант

1. Влияние реакций комплексообразования на электродный потенциал. Использование метода потенциометрии для определения состава комплекса и его устойчивости.
2. Выведите формулу для расчета стандартного потенциала полуреакции, в которой окисленная форма связана в комплексное соединение.
3. Приведите общую константу устойчивости комплекса $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$. Чему равно изменение энергии Гиббса в стандартных условиях для реакции образования этого комплекса из иона Cu^{2+} и молекул NH_3 ? Рассчитайте константу устойчивости комплекса по термодинамическим данным.

Контрольная работа №2

1 вариант

1. Метод молярных отношений металла. Суть метода. Преимущества метода и его недостатки. Применение метода в спектрофотометрии.
2. Выведите формулу для расчета равновесной концентрации комплекса при заданных концентрациях комплексообразователя и лиганда.
3. Рассчитайте равновесную концентрацию $[\text{Ag}(\text{NH}_3)^+]$ в 0,01 М растворе нитрата серебра, содержащем 2 М аммиака.

РЕФЕРАТЫ

Критерии оценок реферата

1-2 балла выставляется студенту, если он кратко изложил основы метода и его возможности, недостатки и ограничения, используя для этого только 1-2 учебника по физико-химическим методам исследования соединений;

3-4 балла выставляется студенту, если он изложил основы метода и его возможности в исследовании комплексных соединений, недостатки и ограничения, используя для этого только учебную литературу;

5-6 баллов выставляется студенту, если он изложил основы метода и его возможности в исследовании комплексных соединений, провел анализ учебной и научной литературы по применению метода, но не смог полно осветить его в литературном обзоре;

7-8 баллов выставляется студенту, если он изложил основы метода и его возможности в исследовании комплексных соединений, провел анализ учебной и научной литературы по применению метода и изложил его в виде литературного обзора, но не смог сделать вывод о границах его применимости и недостатках;

9-10 баллов выставляется студенту, если он изложил основы метода и его возможности в исследовании комплексных соединений, провел анализ учебной и научной литературы по применению метода и изложил его в виде литературного обзора, сделал обоснованный вывод о границах его применимости и недостатках.

Темы рефератов

1. Метод экстракции в определении состава и констант устойчивости комплексных соединений.
2. Метод растворимости. Возможности и ограничения метода.
3. Определение термодинамических параметров реакций комплексообразования. Калориметрический метод.
4. Полярография. Использование метода для определения состава и устойчивости комплексных соединений. Возможности и ограничения метода.
5. Применение ИК-спектроскопии для исследования реакций неорганических соединений. Определение способа координации лиганда в координационном соединении, образование мостиковых и сеточных структур. Проявление цис-транс-изомерии в ИК-спектрах координационных соединений.
6. Применение ЯМР- спектроскопии для исследования реакций комплексообразования.
7. Метод потенциометрии в исследовании комплексных соединений.

8. Применение рН-метрии для изучения реакций комплексообразования в растворах.
9. Исследование реакций комплексообразования биометаллов с аминокислотами спектрофотометрическим методом.
10. Программы математического моделирования для расчета констант устойчивости комплексных соединений.
11. Методы изучения молекулярных комплексов.
12. Спектрофотометрия как метод изучения комплексообразования в растворе.

4.3.

4.4. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Третьяков Ю.Д. и др. Неорганическая химия. Химия элементов: Учебник в трех томах. Т. 3 – М.: Изд-во МГУ; ИКЦ «Академкнига», 2007. – 30 экз.
2. Киселев Ю.М. Химия координационных соединений: учебник и практикум для бакалавров и магистратуры.- М.: изд-во Юрайт, 2014 – 657 с. – 1 экз.,

Дополнительная литература:

3. Костромина Н.А., Кумок В.Н., Скорик Н.А. Химия координационных соединений : учеб. пособие / Н. А. Костромина, В. Н. Кумок, Н. А. Скорик ; под общ. ред. Н. А. Костроминой .— М. : Высшая школа, 1990 .— 431 с. – 8 экз.
4. Хартли Ф. и др. Равновесия в растворах / Ф. Хартли, К. Бёргес, Р. Оллок ; пер.с англ Н. В. Колычевой; под ред. О. М. Петрухина .— М. : Мир, 1983 .— 360 с. – 2 экз.
5. Бек М., Надьпал И. Исследование комплексообразования новейшими методами. – М.: Мир, 1989 – 413 с. – 1 экз.
6. Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений. – М.: Высш. шк., 1985. – 12 экз.
7. Кукушкин В.Ю. Теория и практика синтеза координационных соединений / В. Ю. Кукушкин, Ю. Н. Кукушкин ; Академия наук СССР, Отделение физикохимии и технологии неорганических материалов; под ред. Н. М. Жаворонкова .— Л. : Наука, 1990 — 264 с.- 2 экз.
8. Маров И.Н., Костромина Н.А. ЭПР и ЯМР в химии координационных соединений .— М. : Наука, 1979 .— 268 с. – 2 экз.
9. Саввин С.Б, Кузин Э.Л.. Электронные спектры и структура органических реагентов / С. Б. Саввин, Э. Л. Кузин ; Академия наук СССР, Институт геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского; отв. ред. Л. А. Грибов, А. И. Черкесов .— М. : Наука, 1974 . — 280 с. – 2 экз.
10. Шлефер Г.Л. Комплексообразование в растворах : Методы определения состава и констант устойчивости комплексных соединений в растворах / Г. Л. Шлефер ; под ред. А. А. Гринберга; пер.с нем. М. И. Гельфмана .— М.-Л. : Химия, 1964 .— 379 с. – 1 экз.
11. Исследование комплексообразования в растворах методом распределения. /А.П.Зозуля, В.М.Пешкова. Успехи химии, 1960 г., т.29, с. 234-268
12. Химия координационных соединений./ Сборник задач для студентов 4 курса химического факультета – Уфа: РИО БашГУ, 2001.- 10 экз. на кафедре

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» -

<https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019
10. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| <p>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p> | <p>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p> | <p>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</p> |
|---|---|---|
| <p>1.учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус). 2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), лаборатория № 401 (химфак корпус), лаборатория № 421 (химфак корпус), лаборатория № 309 (химфак корпус), лаборатория № 307 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория</p> | <p>Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см SpectraClassic. Аудитория № 311 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Mattewhite. Аудитория № 310 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183. Аудитория № 305 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183. Лаборатория № 401 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, баня водяная, весы аналитические Leki B2104(100*0.001 г), весы ВК-600 лабораторные (600*0,01 г), системный блок компьютера Pentium 4 2.0A/GigaByte GA-8LD533/512Mb/4 O.OGb/FDD/ATX. дистиллятор ДЭ-4. Лаборатория № 421 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, весы ВК-600 лабораторные (600*0,01г) Лаборатория № 307 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, измеритель ОР-264/1 – 2 шт., компьютер в составе сист.блок BUSNBusiness, монитор 20" LG, клавиатура, мышь, мешалка магнитная с подогревом ПЭ-61ЮМ, МФУ XEROX WorkCentre PE114e(цифр.копир 14коп</p> | <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные 3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019 4. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License</p> |

| | |
|--|--|
| <p>№ 007 (химфак корпус), аудитория № 008(химфак корпус</p> <p>3.учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008(химфак корпус), аудитория № 004 (химфак корпус), аудитория № 005 (химфак корпус)</p> <p>5.помещение для самостоятельной работы: зал доступа к электронной информации Библиотеки, читальный зал №1 (главный корпус),</p> | <p>/мин+лаз.принтер600*600dpi,14стр/мин), монитор ЖК 15" BenQFP 51G<Silver-Black> (1024*768, LCD), принтер HP Laser Jet 1022 (A4, 1200dpi, 18 стр/мин), приспособлениетитрТПР-М-4, регистратор ОН-827, рН-метр рН-150МИ сгос.поверкой, системный блоккомпьютера CeleronD2.26/256Mb/80Gb/3.5"/Комбо: 16/52/24/52/Корпус STEP 300W</p> <p>Аудитория № 309 Учебная мебель, двухлучевой сканирующий спектрофотометр для работы в ультрафиолетовом и видимом диапазоне спектра UV-2450PC(фирмы «Shimadzu»), высокочувствительный ИК Фурье-спектрометр FTIR-8400S (фирмы «Shimadzu»), комплекс «Хроматэк-кристалл» аппаратно-прогр., весы аналитические, термостат, термостатируемый планшет фирмы "PIKE Technologies", приставка многократного нарушенного полного внутреннего отражения (МНПВО) фирмы *PIKE Technologies", комплекс аппаратно-программный для медицинских исследований на базе хроматографа 'Хроматэк-Кристалл 5000", компьютер персональный, РМС *Кинетика-2, РМС Электрохимия.</p> <p>Аудитория № 001 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория № 002 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория № 006 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория № 007 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория № 008 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория № 004 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер Lenovo ThinkCentre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" - 15 шт, шкаф</p> |
|--|--|

| | | |
|---|---|--|
| <p> читальный зал №2 (физмат корпус- учебное), читальный зал №4 (корпус биофака), читальный зал №5 (гуманитарный корпус), читальный зал №6 (учебный корпус), читальный зал №7 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (химфак корпус) 6. помещение для хранения и профилактическ ого обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 416 (химфак корпус) </p> | <p> настенный TLK6U. Аудитория № 005 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютер DEPONEOS 470 MDi5_3450/4GDDR/T500 G/DVD+R и монитор ViewSonic 21.5 - 13 шт, шкаф TLK TWP-065442-G-GY, шкаф монтажный NT PRACTIC 2MP47- 610B/SSt450/ SKS1/SSt750,59560, 00 T.316-14, шкаф настенный TLK6U. Зал доступа к электронной информации Библиотеки ПК (моноблок) – 8 шт., подключенных к сети Интернет, неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС; количество посадочных мест – 8. Читальный зал №1 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76. Читальный зал №2 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50. Читальный зал №4 Научный и учебный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 60. Читальный зал №5 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27. Читальный зал №6 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30. Читальный зал №7 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18. Аудитория № 418 Учебная мебель, факсимильным аппарат Panasonic KX-FL423RUB – 2 шт., эН-метр рН-150МИ (с гос. поверкой), автотрансформатор TDGC2-0.5K(0,5kBT; 2A,220/0- </p> | |
|---|---|--|

250B),3604, 99p Т.207/2-15, весы "Ohaus" PA64C (65г, 0,1мг) с поверкой, весы VIC-1500d1 (1500г. 100МГ, внешн.калибровка) ACCULAB, иономер И-160МИ с поверкой, комплекс вольтамперометрический СТА, компьютер в комплекте DEPO Neos 4601\Ю/монитор 20" Samsung BX2035/кпав./мышь, компьютер персональный №1 т.210-14/3, магнитная мешалка без нагрева Tolorino – 2шт, магнитная мешалка с нагревом и нанокерамич.поверх hG-MAG HS, метр-pH pH-150МИ (с гос.поверкой), монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<TFT,8ms, 1280*1024,250КД/М.1 400:1,4:3 D-Sub), персональный компьютер в составе с/блок/Соре J7-4770 (3.4)/H87/SYGA/HDD 500Gb, монитор ЖК"20"Веис1.клавиатура+мышь, принтер Canoni-SENSYSMF3010, pH-метр pH-150МИ с гос.поверкой, системный блок ПК (775), шкаф сушильный LOIPLF-25/350-GS1, (310X 310x310 мм б/вентилятора.нерж.сталь цифровой контролер), количество посадочных мест – 10.

Лаборатория № 416

Атомно-абсорбционный спектрофотометр модель AA-7000, фирмы "Шимадзу", Япония, баллон с гелием марки А – 2 шт, вентилятор ВЕНТС 100 ВКМц/*1/, газовый хромато-масс-спектрометр модель GCMS-QP 2010PIUS, компьютер в составе: системный блок, монитор, клавиатура, мышь, кондиционер QUATTROCUMA QV/QN-F12WA, ноутбук FujitsuLifebookKF530 IntelCorei3-330M/4Gb/500Gb/ DVD-RW/ВТ/15.6"/Win7НВ+office, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 eu (моноблок), электроплитка Irit IR-8200,1500Вт диаметр конфорки 185мм.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Исследование реакций комплексообразования в растворах»

на 9 семестр

очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: доцент, к.х.н. Кузина Л.Г.

| Вид работы | Объем дисциплины |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 4/144 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | 36,7 |
| лекций | 36 |
| практических/ семинарских | - |
| лабораторных | - |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) | 0,7 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету | 107 |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль) | - |

Форма(ы) контроля:

зачет 9 семестр

контрольная работа

| № п/п | Тема и содержание | Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах) | | | | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов | Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) |
|-------|---|--|--------|----|-----|--|---|---|
| | | ЛК | ПР/СЕМ | ЛР | СРС | | | |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. | Типы реакций комплексообразования в растворах. Устойчивость комплексов. Термодинамические константы устойчивости и их определение. Среда. Природа фонового электролита. Нижний и верхний пределы констант устойчивости. Ступенчатое образование комплексов, фактор рассеяния. | 2 | - | | 10 | [1-7] | №10, гл. 1.3-1.9, 3.4-3.5; №3, гл. 2.1-2.5, 6.6 | Групповой опрос 1 |
| 2. | Определение состава комплексов в растворе. Метод соответственных растворов. Метод стехиометрического разбавления. Основные положения и границы применения методов. | 4 | - | | 10 | [1-7] | №10, гл. 6.1-6.3, 9.1-9.6; №3, гл. 4.1-4.11 | Контрольная работа 1 |
| 3. | Определение состава комплексов в растворе. Метод молярных отношений. Метод изомолярных серий. Метод Бента-Френча. | 2 | - | | 10 | [1-7] | №10, гл. 2.1-2.6; №3, гл. 4.2 №6, с.84-98 | Контрольная работа 1 |
| 4. | Экспериментальные методы исследования равновесий реакций комплексообразования. Метод экстракции. Метод растворимости. Калориметрический метод. Полярография. | 6 | - | | 17 | [1-7], [9-14] | №2, с.315-322 №10, гл. 3.1-3.8 №3, гл. 4.4-4.7, 4.10 | Групповой опрос 2 |
| 5 | Потенциометрия. Измерение потенциала. Градуировка электродов. Планирование рН-метрического эксперимента и его проведение. | 4 | - | | 10 | [1-11] | №10, гл.8.1-8.5, 12.1-12.7 №6, гл. 4.9 №7, гл. 10.1-10.10 | Коллоквиум 1 |

| | | | | | | | | |
|----|---|----|---|--|-----|---------------|---|----------------------------------|
| | Потенциметрическое изучение протонирования лиганда. Расчет констант устойчивости на основании потенциметрических данных. Алгебраические методы определения констант устойчивости комплексов. Формулы Шварценбаха, Гильденгершеля, Бриттона. | | | | | | №5, с. 79-81 | |
| 6 | Потенциметрия. Использование ион-селективных электродов. Расчет констант устойчивости на основании потенциметрических данных. | 2 | - | | 10 | [1-7] | №3, с. 350-364 №10, №7, | Коллоквиум 1 |
| 7 | Применение ИК-спектроскопии для исследования реакций неорганических соединений. Определение способа координации лиганда в координационном соединении, образование мостиковых и сеточных структур. Проявление цис-транс-изомерии в ИК-спектрах координационных соединений. | 4 | | | 10 | [3-5] | № 3, с 267-280 | Групповой опрос 3 |
| 8 | Применение ЯМР- и ЭПР-спектроскопии для исследования реакций комплексообразования. | 2 | | | 10 | [2, 4-6] | №2, 4 №3, с. 280-326 | Групповой опрос 4 |
| 9 | Спектрофотометрия. Планирование эксперимента и его проведение. Измерение светопоглощения. Расчет констант устойчивости по спектрофотометрическим данным. Фотометрическое исследование протонирования лиганда. | 6 | | | 10 | [2, 4-6,] | №2, гл. 4.2, №3, с. 218-266 № 4 - 6 | Коллоквиум 2 Защита рефератов |
| 10 | Обработка результатов. Выведенные функции. Функция образования. Степень образования. Степень комплексообразования. Расчет констант устойчивости с использованием функции образования Бьеррума. Методы Ледена и Фронеуса. | 4 | | | 10 | [2, 4-6, 12,] | №1, гл. 7.1-7.6; 10.1-10.5 №2, гл. 4.9 №3, с. 350-364 №4, гл. 10.2-10.5 | Контрольная работа №2 |
| | Всего часов: | 36 | | | 107 | | | |

РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

«Исследование реакций комплексообразования в растворах»

Специальность 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

курс 5 , семестр 9 2017 /2018 гг.

| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | |
|--|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
| | | | минимальный | максимальный |
| Модуль 1 | | | | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. Аудиторная работа (групповой опрос, собеседование, решение задач) | 5 | 3 | 0 | 15 |
| 2. Коллоквиум №1 | 10 | 1 | 0 | 10 |
| Рубежный контроль | | | | |
| Контрольная работа №1 | 25 | 1 | 0 | 25 |
| Модуль 2 | | | | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. Аудиторная работа (групповой опрос, собеседование) | 5 | 1 | 0 | 5 |
| 2. Реферат | 10 | 1 | 0 | 10 |
| 3. Коллоквиум №2 | 10 | 1 | 0 | 10 |
| Рубежный контроль | | | | |
| Контрольная работа №2 | 25 | 1 | 0 | 25 |
| Поощрительные баллы | | | | |
| 1. Студенческая олимпиада | 5 | | | |
| 2. Публикация статей | 5 | | | |
| Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов) | | | | |
| 1. Посещение лекционных занятий | | | 0 | -6 |
| 2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий) | | | 0 | -10 |