

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 23.03.2026 09:03:34
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ**

Утверждено:
на заседании кафедры биологии, экологии и химии
протокол № 4 от 23.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Онина С.А.

Согласовано:
Председатель УМК
факультета биологии и химии
подписано ЭЦП/Чудинова Т.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очно-заочной формы обучения**

Современные методы анализа химических соединений
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
Биомедицина

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. х.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП/Махмутов А.Р.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Махмутов А.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биологии, экологии и химии протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	11
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	11
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	13
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен применять на практике методы управления в сфере мониторинга биологических, химических и химико-технологических производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования и охраны биоресурсов (ПК-3);	ПК-3.1. Знает	Знает методы управления в сфере мониторинга биологических, химических и химико-технологических производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования и охраны биоресурсов
		ПК-3.2. Умеет	Умеет применять на практике методы управления в сфере мониторинга биологических, химических и химико-технологических производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования и охраны биоресурсов
		ПК-3.3. Владеет	Владеет методами управления в сфере мониторинга биологических, химических и химико-технологических производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования и охраны биоресурсов
Системное и критическое мышление	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	УК-1.1. Знать основы поиска информации в библиографических источниках и в сети Интернет; основы	Знать основы поиска информации в библиографических источниках и в сети Интернет; основы

	подход для решения поставленных задач (УК-1);	критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач
		УК-1.2. Уметь осуществлять поиск информации в библиографических источниках и в сети Интернет; анализировать и синтезировать информацию; применять системный подход для решения поставленных задач	Уметь осуществлять поиск информации в библиографических источниках и в сети Интернет; анализировать и синтезировать информацию; применять системный подход для решения поставленных задач
		УК-1.3. Владеть навыками поиска информации; критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач	Владеть навыками поиска информации; критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные методы анализа химических соединений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цель изучения дисциплины: освоение студентами теоретических и практических основ современных физико-химических методов анализа химических соединений

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

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Современные методы анализа химических соединений» на 5 семестр

очно-заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	34.2
лекций	12
практических/ семинарских	22
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	73.8
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Зачет 5 семестр

№ 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.)
		Лек	П	Зч	СР С			
3 курс / 5 семестр								
1	Спектроскопические методы анализа Стационарные состояния системы. Понятие спектра. Способы выявления спектра состояний. Виды спектров. Использование спектров в аналитической химии. Классификация спектральных методов анализа.	2	4		10	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Решение задач	Тестирование
2	Атомно-эмиссионная спектроскопия. Абсорбционная спектроскопия. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Теоретические основы эмиссионного спектрального анализа. Источники атомизации и возбуждения. Регистрация излучения. Качественный анализ.	2	4		17.8	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Решение задач	Тестирование

	Количественный анализ. Сущность, классификация, назначение и применение метода. Теоретические основы абсорбционной спектроскопии. Идентификация соединений по спектрам поглощения. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Количественный анализ. Резонансное излучение. Понятие плазмы. Методы количественного определения. Спектрофотометр для атомно-абсорбционного анализа.							
3	<p>Фотометрические методы анализа. Инфракрасная спектроскопия. Люминесцентные методы анализа.</p> <p>Основы фотометрии. Методы определения концентрации растворов. Аппаратура и техника фотометрических измерений. Идентификация соединений по ИК-спектрам. Количественный анализ. Аналитические и метрологические характеристики ИК-спектроскопии. Аппаратура и области применения ИК-спектроскопии. Основные понятия. Классификация, назначение и применение методов. Количественное флуориметрическое определение веществ. Аппаратура для люминесцентного анализа</p>	2	4		10	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Решение задач	Тестирование
4	<p>Радиометрические методы анализа</p> <p>Явление радиоактивности. Радиоактивное излучение. Свойства радиоактивных</p>	2	2		10	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Решение задач	Тестирование

	излучений. Качественный и количественный анализ. Приборы для радиометрических методов анализа. Метрологические характеристики.							
5	Электрохимические методы анализа. Основные понятия. Потенциометрия. Вольтамперометрия. Амперометрическое титрование. Кулонометрия.	2	4		10	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Решение задач	Тестирование
6	Хроматографические методы анализа Основные понятия. Классификация хроматографических методов анализа. Способы получения хроматограмм. Жидкостная хроматография. Газовая и газо-жидкостная хроматография.	2	4		16	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Решение задач	Тестирование
7	Зачет			1	0.2			
Итого по 3 курсу 5 семестру		12	22	1	74			
Итого по дисциплине		12	22	1	74			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен применять на практике методы управления в сфере мониторинга биологических, химических и химико-технологических производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования и охраны биоресурсов (ПК-3);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ПК-3.1. Знает	Знает методы управления в сфере мониторинга биологических, химических и химико-технологических производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования и охраны биоресурсов	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы
ПК-3.2. Умеет	Умеет применять на практике методы управления в сфере мониторинга биологических, химических и химико-технологических производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования и охраны	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы

	биоресурсов		
ПК-3.3. Владеет	Владеет методами управления в сфере мониторинга биологических, химических и химико-технологических производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования и охраны биоресурсов	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
УК-1.1. Знать основы поиска информации в библиографических источниках и в сети Интернет; основы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знать основы поиска информации в библиографических источниках и в сети Интернет; основы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы
УК-1.2. Уметь осуществлять поиск информации в	Уметь осуществлять поиск информации в	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы

библиографических источниках и в сети Интернет; анализировать и синтезировать информацию; применять системный подход для решения поставленных задач	библиографических источниках и в сети Интернет; анализировать и синтезировать информацию; применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.3. Владеть навыками поиска информации; критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач	Владеть навыками поиска информации; критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-3.1. Знает	Знает методы управления в сфере мониторинга биологических, химических и химико-технологических производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования и охраны биоресурсов	Тестирование
ПК-3.2. Умеет	Умеет применять на практике методы управления в сфере мониторинга биологических,	Решение задач

	химических и химико-технологических производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования и охраны биоресурсов	
ПК-3.3. Владеет	Владеет методами управления в сфере мониторинга биологических, химических и химико-технологических производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования и охраны биоресурсов	Тестирование
УК-1.1. Знать основы поиска информации в библиографических источниках и в сети Интернет; основы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знать основы поиска информации в библиографических источниках и в сети Интернет; основы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Тестирование
УК-1.2. Уметь осуществлять поиск информации в библиографических источниках и в сети Интернет; анализировать и синтезировать информацию; применять системный подход для решения поставленных задач	Уметь осуществлять поиск информации в библиографических источниках и в сети Интернет; анализировать и синтезировать информацию; применять системный подход для решения поставленных задач	Решение задач
УК-1.3. Владеть навыками поиска информации; критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач	Владеть навыками поиска информации; критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач	Тестирование

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. В каком молярном соотношении взаимодействуют комплексон III и ион магния? а) 2:3 б) 1:1 в) 2:1 г) 1:2
2. В методе окислительно-восстановительного титрования пара с большим значением стандартного потенциала: а) играет роль окислителя по отношению к паре с меньшим значением стандартного потенциала б) играет роль восстановителя по отношению к паре с меньшим

значением стандартного потенциала в) значение стандартного потенциала пары не играет вообще никакой роли в окислительно-восстановительном титровании г) увеличивает свой стандартный потенциал путем изменения электронного состояния за счет пары с меньшим значением стандартного потенциала

3. Какое из приведенных уравнений используется в методе стандартных добавок в фотоколориметрическом анализе $X \text{ Д } X \text{ Д } X \text{ с с с } A \text{ А}$ 1. $X \text{ Д } X \text{ Д } X \text{ с с с } A \text{ А}$ 2. $X \text{ Д } X \text{ Д } X \text{ с с с } A \text{ А}$ 3. $X \text{ Д } X \text{ Д } X \text{ с с с } A \text{ А}$ 4.

4. При использовании газовой хроматографии в аналитической химии решают следующую задачу: а) проводят только качественную идентификацию неорганических веществ б) проводят только качественную идентификацию органических веществ в) выполняют качественные и количественные определения неорганических веществ г) выполняют качественные и количественные определения органических веществ

5. Какое явление используют при косвенном люминесцентном определении веществ? а) Явление внутреннего фильтра б) Концентрационное тушение люминесценции в) Тушение люминесценции посторонними веществами г) Ионообменные химические реакции, протекающие с образованием люминесцирующего вещества

6. Сущность рентгено-флуоресцентного анализа: а) Рентгеновское излучение используется как источник возбуждения молекул определяемого соединения и возникающая при этом люминесценция пропорциональна их концентрации. б) Спектры рентгеновского излучения являются основой качественного анализа веществ в) Интенсивность поглощенного рентгеновского излучения пропорциональна концентрации поглощающего это излучение вещества. г) Рентгено-флуоресцентный метод основан на вторичной эмиссии рентгеновских лучей при облучении образца полихроматическим рентгеновским излучением.

7. В чем основное преимущество метода изотопного разбавления? а) метод обладает высокой чувствительностью б) метод не требует количественного выделения определяемого компонента в) метод не требует высокой чистоты применяемых реактивов г) метод обладает высокой селективностью

8. Какая величина является аналитическим сигналом при количественном вольтамперометрическом определении? а) величина потенциала б) величина предельного диффузионного тока в) величина потенциала полуволны г) величина потенциала концентрационной поляризации

9. Выражение для пересчета массовой концентрации $\rho(X)$ (г/л) в молярную $c(X)$ (моль/л) имеет вид: а) $() () () X \text{ с } X \text{ М } X$ б) $() () () 1000 X \text{ с } X \text{ М } X$ в) $() () () 2 X \text{ X } \text{ с } X$ г) $() () () X \text{ п } \text{ с } X \text{ М } X \text{ X}$

10. С какой целью измеряют оптическую плотность одного и того же раствора в кюветах с различной толщиной поглощающего слоя? а) для получения более точных результатов, б) для выяснения соблюдения основного закона светопоглощения, в) для исключения систематических погрешностей, г) для уменьшения влияния посторонних веществ, присутствующих в растворе

11. При какой кислотности раствора целесообразно проводить фотометрические реакции ионов металлов с анионами сильных кислот? а) в нейтральных средах, б) при любых значениях рН, в) в достаточно кислых средах, г) в узком интервале рН, где побочные реакции ионов металлов и реагента протекают в наименьшей степени.

12. Определите, какие из перечисленных элементов не могут быть определены методом атомно-эмиссионного спектрального анализа с использованием электрической дуги в качестве атомизатора: - натрий - хлор - астат - медь

13. Масса навески составляет 0,5 мг. Согласно классификации по виду анализа, это: а) макроанализ б) полимикроданализ в) микроанализ г) субмикроданализ

14. ИК-спектры имеют вид: а) Линейчатый б) Полосчатый в) Монотонно возрастающей кривой г) Монотонно убывающей кривой

15. По каким полосам поглощения в ИК-спектрах изомеров п-бромтолуола возможно осуществить их идентификацию: а) По полосам поглощения, обусловленными валентными колебаниями СН₃-групп. б) С помощью ИК-спектроскопии задача нерешаема в) По полосам поглощения,

обусловленными деформационными колебаниями СН групп в бензольном кольце г) По характерным внешним признакам полос поглощения в области «отпечатков пальцев» (5 – 6 мкм) 16. От чего зависит высота хроматографического пика на хроматограмме при неизменном режиме работы хроматографа а) от скорости перемещения газа-носителя б) от концентрации десорбирующегося вещества в) от природы газа-носителя г) от природы сорбента-поглотителя

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания тестирования

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

Вариант 1. 1. Из образца технического сульфида натрия, массой 0,2135 г после ряда операций получено 0,4621 сульфата бария. Вычислить массовую долю сульфида натрия и серы в образце. 2. Какой катион будет осаждаться первым при постепенном прибавлении разбавленного раствора сульфата аммония к раствору, содержащему 20 мг/л ионов бария и 500 мг/л ионов свинца? При какой концентрации сульфат-ионов начнется образование второго осадка? Для BaSO_4 $\text{PP}^\circ = 1,1 \cdot 10^{-10}$. Для PbSO_4 $\text{PP}^\circ = 1,6 \cdot 10^{-8}$. 3. Вычислить растворимость хромата бария (BaCrO_4) при $\text{pH} = 1$. Сравнить с растворимостью в воде. Для BaCrO_4 $\text{PP}^\circ = 1,2 \cdot 10^{-10}$. Ступенчатые константы диссоциации хромовой кислоты (H_2CrO_4): $K_1 = 1,6 \cdot 10^{-1}$ и $K_2 = 3,2 \cdot 10^{-7}$. Вариант 2. 1. Какой объем 0,2М раствора H_2SO_4 требуется для осаждения бария из раствора, содержащего 2,5 г $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$? 2. Смешали 220 мл 0,001М раствора хлорида кальция и 130 мл 0,002М раствора оксалата аммония. Вычислить массу кальция в растворе. Для CaC_2O_4 $\text{PP}^\circ = 2,3 \cdot 10^{-9}$. 3. Вычислить растворимость осадка хлорида серебра в 0,01М растворе соляной кислоты с учётом образования хлоридных комплексов серебра. Для AgCl $\text{PP}^\circ = 1,8 \cdot 10^{-10}$. Полные константы устойчивости комплексов: $\beta_1 = 1,0 \cdot 10^3$ и $\beta_2 = 1,0 \cdot 10^5$. Вариант 3. 1. 0,20 г сплава, содержащего по массе 20% серебра, растворили. Ионы серебра из полученного раствора осадил 0,30М раствором KCl . Какой объем осадителя потребуется для этой операции? 2. Какова будет потеря массы осадка сульфата свинца при промывании его 200 мл 0,003М раствора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$? Для PbSO_4 $\text{PP}^\circ = 1,6 \cdot 10^{-8}$. 3. Вычислить растворимость осадка AgSCN в 0,01М растворе NH_4SCN с учетом и без учета комплексообразования. Для AgSCN $\text{PP}^\circ = 1,0 \cdot 10^{-12}$. Полные константы устойчивости роданидных комплексов серебра: $\beta_1 = 5,6 \cdot 10^4$ и $\beta_2 = 3,0 \cdot 10^8$. Вариант 4. 1. Вычислить массу навески силиката с массовой долей кремния 18%, которую нужно взять для получения 0,0724 г прокаленного осадка SiO_2 . 2. При какой концентрации щелочи начнется осаждение гидроксида магния из 1,2 · 10⁻²М раствора хлорида магния? Для $\text{Mg}(\text{OH})_2$ $\text{PP}^\circ = 6,0 \cdot 10^{-10}$. 3. Вычислить растворимость оксалата кальция (CaC_2O_4), если раствор над осадком имеет $\text{pH} = 3$ и избыточную концентрацию оксалат-ионов 0,01 моль/л. Для CaC_2O_4 $\text{PP}^\circ = 2,3 \cdot 10^{-9}$. Ступенчатые константы диссоциации щавелевой кислоты ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$): $K_1 = 5,6 \cdot 10^{-2}$ и $K_2 = 5,4 \cdot 10^{-5}$. Вариант 5. 1. Массовая доля серы в угле составляет 0,5%. Какую навеску угля необходимо взять для анализа, чтобы получить 0,19 г осадка сульфата бария? 2. 5,0 мл 0,05М раствора серной кислоты разбавили до 1,0 л и затратили 300 мл полученного раствора на промывание 0,40 г осадка сульфата бария. Вычислить массовую долю растворенного осадка, считая насыщение раствора

полным. Для $BaSO_4$ $PP^\circ = 1,1 \cdot 10^{-10}$. 3. Вычислить растворимость сульфата бария: а) в воде; б) в 0,1M растворе HCl (учесть влияние pH). Для $BaSO_4$ $PP^\circ = 1,1 \cdot 10^{-10}$. Константа диссоциации H_2SO_4 $K_2 = 1,2 \cdot 10^{-2}$.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Описание методики оценивания выполнения решения задачи: уделяется внимание выбранному алгоритму, рациональному способу решения, правильному применению формул, получению верного ответа.

Критерии оценки

5 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

4 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

3 баллов выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

1 балл выставляется студенту, если: задача решена неправильно.

0 баллов выставляется студенту, если: задача не решена.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 3 курс / 5 семестр

1. Электронные спектры поглощения молекул 2. Основной закон светопоглощения. Оптическая плотность. Правило аддитивности оптических плотностей. 3. Прочность окрашенных соединений и ее влияние на чувствительность и точность фотометрических определений 4. Постоянство состава окрашенных соединений. Причины нарушения состава и условия фотометрирования, обеспечивающие относительное постоянство состава окрашенных соединений. 5. Спектрофотометрический и фотоколориметрический анализы. Различие. Преимущество.
6. Спектральная область, в которой необходимо проводить фотометрическое определение. Возможные варианты. 7. Светофильтры и их назначение и правила их выбора. 8. Выбор реагента для проведения фотометрического анализа. Критерии выбора. 9. Влияние pH раствора на результаты фотометрического определения. 10. Выбор оптимальных условий проведения фотометрического анализа.
11. Механизм возникновения ИК-спектров. 12. Какие типы колебаний могут присутствовать в молекуле? Какие колебания атомов в молекуле проявляются в ИК- спектре. 13. Устройство и принцип действия ИК- спектрометра 14. Охарактеризуйте источники ИК – излучения. Какие требования к ним предъявляются. 15. Что такое характеристические частоты и от чего зависит их положение в ИК – спектре?
16. Что такое “область отпечатков пальцев”? Для чего она используется. 17. На чем основан качественный анализ методом ИК – спектроскопии? Как проводится определение качественного состава смеси веществ, идентификация чистого вещества. 18. На чем основан количественный анализ методом ИК- спектроскопии одного вещества и смесей веществ. 19. Понятие люминесценции. 20. Какова классификация методов люминесценции спектроскопии.

5. 21. Какой вид имеют спектры люминесценции молекул. 22. Сформулируйте правило Стокса - Ломмеля 23. Какова связь между спектром поглощения и люминесценции молекулы. Правило зеркальной симметрии (правило Левшина) 24. Виды тушения люминесценции. 25. Что такое квантовый выход люминесценции. Пути его повышения.
6. 26. Как определяют концентрацию вещества по его люминесценции? 27. Каков механизм возникновения атомных эмиссионных спектров 28. Что такое ширина спектральной линии. Какие виды уширения спектральной линии Вы знаете. 29. Что является аналитическим сигналом для качественного и количественного спектрального анализа 30. Выбор линии для количественного определения элемента.
7. 31. Спектральные помехи влияющие на интенсивность спектральной линии. Пути их учета 32. Физико-химические помехи, влияющие на интенсивность спектральной линии. Пути их устранения. 33. Способы определения концентрации в эмиссионном спектральном анализе 34. Фотометрия пламени. Особенности и преимущества этого метода 35. Что такое атомизатор. Его роль в атомно-эмиссионном анализе.
8. 36. Пламя как источник возбуждения эмиссионных спектров, когда используется. Преимущества и недостатки. 37. Электрическая дуга и искра как источник возбуждения эмиссионных спектров, когда используются. Преимущества и недостатки. 38. Индуктивно-связанная плазма как источник возбуждения эмиссионных спектров, когда используется. Преимущества и недостатки. 39. Основные типы спектральных приборов, принцип их действия и назначение 40. Методы регистрации спектров. Сравните их достоинства и недостатки 41. Виды радиоактивного излучения и виды радиоактивного распада 42. Закон радиоактивного распада. Дайте определение постоянной распада, периода полураспада. 43. На каких механизмах взаимодействия излучения с веществом основаны важнейшие методы регистрации излучения. Устройство и принцип действия счетчика Гейгера. 44. Количественное определение элементов по их естественной радиоактивности 45. Методы, основанные на искусственной (наведенной) радиоактивности. Активационный анализ. Преимущества и недостатки метода.
9. 46. Радиометрическое титрование. Сущность, преимущество и недостатки метода. 47. Метод изотопного разбавления. Особенности, преимущество и недостатки метода. 48. Способы классификации хроматографических методов анализа 49. Виды хроматограмм. Способ их представления
10. 50. Хроматографические параметры, характеризующие поведение вещества 51. Жидкостная распределительная хроматография и ее отличие от экстракции. 52. Сущность ионнообменной хроматографии. Иониты и их физико-химические свойства. 53. Осадочная хроматография и ее варианты. 54. Сущность и виды газовой хроматографии. Механизмы разделения. 55. Газовый хроматограф и его основные узлы. 56. Детекторы, используемые в газовой хроматографии. Катарометр. Устройство и область применения. 57. Устройство и область применения плазменно-ионизационного детектора. 58. Применение газовой хроматографии для качественного и количественного анализа. Аналитические сигналы. 59. Классификация электрохимических методов анализа. 60. Прямая потенциометрия (ионометрия). 61. Потенциометрическое титрование. Способы нахождения конечной точки титрования. 62. Полярографический анализ. Вид полярографической кривой. Остаточный, диффузионный, предельный диффузионный токи. 23 63. Что является основой качественного полярографического анализа. Полярографический спектр. 64. Количественный полярографический анализ. Способы нахождения концентрации. 65. Виды современной полярографии (дифференциальная, разностная, инверсионная). 66. Амперометрическое титрование. Формы кривых титрования. 67. На чем основан кулонометрический анализ. Аппаратура для проведения кулонометрического анализа. 68. Прямая кулонометрия. Определение выхода по току. 69. Сущность кулонометрического титрования. Особенности и достоинства этого метода. 70. Метрологические и аналитические характеристики физико-химических методов.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания Зачета

При оценке ответа на зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации.

При оценивании зачета учитываются результаты всей практической деятельности студентов в рамках дисциплины в течение семестра. Зачет выставляется при условии правильного выполнения в полном объеме всех заданий.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Все задания и практические работы за семестр выполнены полностью без неточностей и ошибок;

«не зачтено» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент допустил грубые ошибки при выполнении практических работ в семестре или не выполнил задания.

1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Физико-химические методы исследования вещества : Учеб. пособ. для вузов / С. В. Пихтовников [и др.] ; Федер. агентство по образ., ГОУ ВПО БирГСПА .— Бирск : БирГСПА, 2009 .— 245 с. : ил. — 200 р. 00 к. — 223 р. 00 к.

Дополнительная литература

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учеб. для студ. вузов, обуч. по химико-технолог. напр. и спец. : в 2-х т. Т.1 / Под ред. А. А. Ищенко .— М. : Академия, 2010 .— 352 с. : ил .— (Высшее профессиональное образование) .— ISBN 978-5-7695-5816-0 : 510 р. 00 к. — ISBN 978-5-7695-5817-7.
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учеб. для студ. вузов, обуч. по химико-технолог. напр. и спец. : в 2-х т. Т.2 / Под ред. А. А. Ищенко .— М. : Академия, 2010 .— 412 с. : ил .— (Высшее профессиональное образование) .— ISBN 978-5-7695-5818-4 : 590 р. 00 к. — ISBN 978-5-7695-5817-7.

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

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

- <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
 6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
 7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
 8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
 9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. ACD/ChemSketch - Бесплатная лицензия <https://www.acdlabs.com/solutions/academia/>
4. Математический пакет Maxima - Бесплатная лицензия <http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html>
5. Математический пакет Scilab - Бесплатная лицензия <https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software>
6. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
7. Fenix server academy - Договор б/н от 06.09.2018г.
8. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
9. Pascalabc, PascalABC.NET - Бесплатная лицензия <https://pascal-abc.ru>, <http://pascalabc.net>
10. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks - Бесплатная лицензия https://fen.nsu.ru/nmr/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=4

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Коммутатор d-link , источник бесперебойного питания арс, компьютеры в сборе, учебная мебель, доска. Программное обеспечение 1. ACD/ChemSketch 2. Математический пакет Maxima 3. Математический пакет Scilab 4. Fenix server academy 5. Office Professional Plus 6. Pascalabc,

		<p>PascalABC.NET</p> <p>7. Windows</p> <p>8. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks</p>
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	<p>Компьютеры в сборке, принтер canon 2900, принтер kyosera 2235, принтер kyosera 2135, принтер brother, ксерокс canon fc-206, весы электронные, весы св-200, мультимедиапроектор vivitek, нитратомер портативный нитрат-тест, нитрат-тест 2 созкс, ноутбук asus, термогигрометр testo 622, холодильник pozis свияга 445-1, экран проекционный на треноге, учебно-методическая литература, электропанель-конвектор ballu camino bec/v(vr)-2000.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows
Аудитория 35(БФ)	Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Доска, набор химических реактивов, химическая посуда, сушильный шкаф, набор термометров, весы аналитические, печь муфельная, набор ареометров, учебно-наглядные пособия, учебно-методические материалы, учебная мебель, насос вакуумный, весы hl-200 с блоком питания, выпрямитель, сейф, шкаф вытяжной.</p>
Аудитория 36а(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Доска, химическая посуда, набор химических реактивов, медицинская аптечка, средства пожаротушения, учебно-методические материалы, учебно-наглядные материалы, учебная мебель, центрифуга см-12 лабораторная, микроскоп, весы аналитические электронные, весы электронные hl-200 с блоком питания , муфельная печь, вытяжной шкаф.</p>
Аудитория 40(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для	Доска, настенный экран,

	консультаций, Для контроля и аттестации	проектор aser, учебная мебель.
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры в сборе, принтер canon, учебно-методические материалы. Программное обеспечение <ul style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome 4. Браузер Яндекс
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Ксерокс kyosera, принтер canon lbr 810, компьютеры в сборе, учебная мебель на 100 посадочных мест, учебно-методические материалы. Программное обеспечение <ul style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows