

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт естествознания
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. В. Скрипникова
«05» июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.15 Прикладной химический анализ

Направление подготовки/специальность: 04.03.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Химия твёрдого тела и химия материалов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

Автор программы:

Кандидат химических наук, доцент Бердникова Галина Геннадьевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 - Химия (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «17» июля 2017 г. № 671).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «17» июня 2021 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «05» июля 2021 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	24
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	26
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	27

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-6 Способен использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научнотехнических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии сертификации и технического контроля качества продукции)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-6 Способен использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	Применяет методы химического и физико-химического анализа для решения конкретной производственной задачи

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-6 Способен использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		4	6	7	8
1	Агрохимический анализ почв	+			
2	Высокомолекулярные соединения			+	
3	Контроль качества пищевых продуктов	+			
4	Прикладная электрохимия				+

5	Технологическая практика		+		
6	Химическая технология		+		
7	Хроматографический анализ	+			

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Прикладной химический анализ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 04.03.01 - Химия.

Дисциплина «Прикладной химический анализ» изучается в 8 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	108
Контактная работа	84
Лекции (Лекции)	36
Лабораторные (Лаб. раб.)	24
Практические (Практ. раб.)	24
Самостоятельная работа (СР)	24
Зачет	-

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.				Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб · раб.	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	О	
8 семестр						
1	Классификация и общая характеристика методов анализа	4	-	2	4	самостоятельная работа
2	Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки	-	-	4	4	самостоятельная работа
3	Погрешности методов испытаний. Сходимость и воспроизводимост ь результатов испытаний	4	-	-	4	самостоятельная работа; Тестирование
4	Качественный химический анализ	8	8	6	4	самостоятельная работа; лабораторная работа

5	Количественный химический анализ.	10	8	6	4	самостоятельная работа; лабораторная работа; Тестирование
6	Физико-химический анализ	10	8	6	4	самостоятельная работа; лабораторные работы; Тестирование

Тема 1. Классификация и общая характеристика методов анализа (ПК-6)

Лекция.

Методологические аспекты и структура аналитической химии. Виды анализа: качественный и количественный, изотопный, элементный, функциональный, структурный, молекулярный фазовый. Химические, физико-химические, физические методы анализа. Чувствительность химических реакций. Быстрые и медленные реакции в химическом анализе.

Практическое занятие.

1. Классификация и общая характеристика методов анализа.
2. Диапазон определяемых содержаний вещества, чувствительность и селективность. Воспроизводимость анализа.
3. Аналитические реакции. Требования к ним.

Лабораторные работы.

Не предусмотрено

Задания для самостоятельной работы.

1. Повторить основную терминологию аналитической химии.
2. Аналитические приборы и оборудование, их классификация, лабораторная посуда и принципиальная схема установок и устройств.
3. Повторить правила техники безопасности и правила работы в химической лаборатории.

Тема 2. Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки (ПК-6)

Лекция.

не предусмотрена

Практическое занятие.

1. Пробоотбор, пробоподготовка и взвешивание. Отбор и приготовление проб вещества. Средняя проба.
2. Отбор пробы газов. Отбор проб жидкости. Методы отбора проб. Отбор проб твердых материалов: сыпучих, кусковых. Измельчение и смешивание. Практическое ознакомление с видами ступок для ручного измельчения твердых материалов и оборудованием для технического измельчения.
3. Освоение способов смешивания твердых веществ и перемешивание жидкостей. Отбор средней пробы. Взвешивание на технохимических и аналитических весах.
4. Ознакомление с устройством и правилами эксплуатации технохимических и аналитических весов. Взвешивание тел, взятие навесок сыпучих материалов и жидкостей.

Лабораторные работы.

не предусмотрено

Задания для самостоятельной работы.

1. Какую пробу называют представительной, и какие требования к ней предъявляют?
2. Что такое средняя проба, как получают среднюю пробу твердого и металлического образцов?
3. Какие необходимы основные способы перевода анализируемой пробы в раствор? Всегда ли необходимо растворение пробы при проведении анализа?

4. Какими методами разрушают органическую часть пробы при проведении неорганического анализа?
5. В каких случаях проводят сплавление пробы? Какие плавни обычно используют в аналитической лаборатории?
6. Почему отбор пробы для анализа иногда более важен, чем выполнение самого анализа?

Тема 3. Погрешности методов испытаний. Сходимость и воспроизводимость результатов испытаний (ПК-6)

Лекция.

Воспроизводимость анализа. Ошибки прямых равноточных измерений. Среднее арифметическое значение случайной величины аналитического сигнала. Дисперсия, стандартное отклонение. Коэффициент вариации генеральной совокупности. Уравнение Гаусса. Малая выборка. Оценка точности измерений. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обнаружение промахов. Влияние погрешности измерений на окончательные результаты эксперимента. Построение и графическое оформление экспериментальных данных. Выбор масштаба. Проведение кривых по экспериментальным точкам. Использование функциональных шкал. Основные положения ГОСТ Р ИСО 5725-2002 части 1-6 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

Практическое занятие.

Не предусмотрено

Лабораторные работы.

Не предусмотрено

Задания для самостоятельной работы.

1. Систематическая погрешность.
2. Случайная погрешность.
3. Поверка средств измерений.
4. Государственный метрологический надзор
5. Сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора
6. Цели проверки соблюдения метрологических правил и норм

Тема 4. Качественный химический анализ (ПК-6)

Лекция.

Химические методы качественного анализа Пробирочный анализ. Микрористаллоскопический анализ. Дробный и систематический анализ. Предел обнаружения. Практика качественного анализа. Аналитические группы катионов и анионов.

Практическое занятие.

1. Первая группа катионов. Аналитические реакции.
2. Вторая группа катионов. Аналитические реакции.
3. Третья группа катионов. Аналитические реакции.
4. Четвертая группа катионов. Аналитические реакции.
5. Пятая группа катионов. Аналитические реакции.
6. Шестая группа катионов. Аналитические реакции.
7. Аналитические реакции анионов.
8. Схемы анализа смесей.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 1. Химический анализ природной воды

Цель работы: Проведение качественного анализа неизвестного раствора, содержащего ионы, которые могут содержаться в природной воде разной степени загрязненности: Cl^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , S^{2-} , NH_4^+ , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , Mg^{2+}

Оборудование: пробирки емкостью 8-10 мл, применяющиеся в макроанализе, штатив для пробирок.

Реактивы: хлороводородная кислота HCl , хлорид бария BaCl_2 , нитраты свинца $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ или кадмия $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$, нитрат серебра AgNO_3 , реактив Несслера (сильно щелочной раствор комплексной соли $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$), желтая кровяная соль $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ или тиоцианат калия KSCN , красная кровяная соль $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, оксалат аммония, гидроксид аммония NH_4OH , хлорид аммония NH_4Cl , оксалат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, гидроортофосфат натрия Na_2HPO_4 .

Лабораторная работа 2. Анализ металлов и сплавов

Цель работы: Установление химического состава металлического сплава, содержащего от одного до трех компонентов методом качественного анализа.

Оборудование: пробирки емкостью 8-10 мл, применяемые для макроанализа, штатив для пробирок, керамические тигель для прокаливания, штатив с кольцом и треугольная подставка под тигель, которая устанавливается на кольцо, газовая горелка, фарфоровые чашки и щипцы тигельные, фильтровальная бумага.

Реактивы: растворы кислот HCl , H_2SO_4 , HNO_3 – разбавленные (1н. или 2н.) и концентрированные (находятся в вытяжном шкафу), NaOH (разб. и конц.), Na_2HPO_4 , NH_4OH (разб. и конц.), NH_4Cl (разб. и конц.), Na_2SO_4 , Na_2S , $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, спиртовой раствор ализарина, металлы (в виде стружки, мелких кусочков или гранул): алюминий, цинк, свинец, олово, магний, кадмий, медь и два сплава меди.

Суть работы сводится к тому, что металл под действием растворителя - растворов NH_4Cl (конц.), NaOH (конц.), HCl (разб. и конц.), HNO_3 (разб. и конц.) окисляют, и с помощью характерных реакций открытия ионов доказывают наличие тех или иных катионов. Растворение металлов во всех случаях ведут при слабом нагревании в течение 3-5 минут в 1-2 мл растворителя.

Задания для самостоятельной работы.

1. Оценка преимуществ и недостатков методов качественного химического анализа.
2. Поиск стандартных методик анализа, использующих методы качественного химического анализа.

Тема 5. Количественный химический анализ. (ПК-6)

Лекция.

Задачи и область применения количественного анализа. Характеристика и классификация химических методов количественного анализа.

Гравиметрический анализ. Методы выделения, осаждения и отгонки. Прямые и косвенные методы. Требования к осаждаемой и весовой формам. Количество осадителя. Промывание осадка. Чувствительность анализа и ошибки в гравиметрии. Достоинства и недостатки метода.

Титриметрический анализ. Требования, предъявленные к реакции в титриметрическом анализе. Прямое и обратное титрование. Способы выражения концентрации растворов в титриметрии. Фиксаналы. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Точка эквивалентности. Достоинства и недостатки метода.

Практическое занятие.

1. Гравиметрический анализ. Решение практических заданий.
 2. Титриметрический анализ на базе кислотно-основных взаимодействий. Решение практических заданий.
 3. Окислительно-восстановительное титрование. Решение практических заданий.
 4. Осадительное титрование. Решение практических заданий.
 5. Комплексонометрическое титрование. Решение практических заданий.
- химический синтез неорганических соединений.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 3. Определение взвешенных веществ и общее содержание примесей гравиметрическим методом в природной и водопроводной воде.

Гравиметрический метод определения массовой концентрации взвешенных веществ основан на фильтровании пробы воды через фильтр с диаметром пор 0,45 мкм и взвешивании полученного осадка после высушивания его до постоянной массы.

Гравиметрический метод определения суммарной массовой концентрации растворенных и взвешенных веществ (общего содержания примесей) основан на выпаривании известного объема нефильтрированной анализируемой воды на водяной бане, высушивании остатка при 105 °С до постоянной массы и взвешивании.

Лабораторная работа 4. Определение солей аммония и азота в органических соединениях по Кьельдалю.

Вариант 1. Определяют соли аммония обычно методами обратного титрования или титрования по замещению. В одном из методов обратного титрования к анализируемому раствору добавляют избыток точно измеренного титрованного раствора NaOH и нагревают до полного удаления NH_3 из раствора (иначе аммиак титруется вместе со щелочью), после чего оставшееся количество щелочи определяют титриметрически с метиловым оранжевым.

Вариант 2. В другом методе обратного титрования к анализируемому раствору соли аммония добавляют избыток щелочи и выделившийся аммиак отгоняют в определенный заведомо избыточный объем титрованного раствора кислоты. Количество кислоты, оставшейся в растворе после взаимодействия с аммиаком, определяют титрованием щелочью по метиловому оранжевому. Применение фенолфталеина недопустимо, так как в реакцию могут вступить ионы аммония, присутствующие в растворе.

Отгонка аммиака используется в широко известном методе определения азота в органических соединениях по Кьельдалю. В простейшем варианте этого метода пробу обрабатывают при нагревании концентрированной серной кислотой в присутствии катализатора, в результате чего органические соединения окисляются до CO_2 и H_2O , а азот переходит в NH_4HSO_4 . После охлаждения к остатку добавляют раствор щелочи и отгоняют NH_3 в отмеренный объем титрованного раствора кислоты, а затем определяют избыток кислоты, не вошедшей в реакцию с аммиаком, и рассчитывают массу азота в пробе по формуле обратного титрования. Методом Кьельдаля можно определить азот в аминах, аминокислотах, алкалоидах, белках и многих других азотсодержащих соединениях. Этим методом определяют белок во всех белоксодержащих пищевых продуктах (по ГОСТ).

Задания для самостоятельной работы.

1. Оценка преимуществ и недостатков гравиметрического и титриметрического методов анализа.
2. Поиск стандартных методик анализа, использующих методы количественного химического анализа.

Тема 6. Физико-химический анализ (ПК-6)

Лекция.

Характеристика и классификация физико-химических методов анализа.

Электрохимические методы анализа. Потенциометрия и потенциометрическое титрование. Вольтамперометрия. Потенциал полуволны. Амперометрическое титрование. Вид кривых титрования. Кулонометрия. Законы Фарадея. Определение конечной точки титрования. Виды кривых титрования.

Сущность и область применения метода. Основные понятия. Классификация методов хроматографии. Методы разделения и концентрирования. Коэффициент распределения. Хроматография. Адсорбционная хроматография, вытеснительная и ионообменная хроматография. Распределительная хроматография. Бумажная хроматография. Газовая и жидкостная хроматография. Сущность, классификация, область применения. Визуальная колориметрия, характеристика метода. Фотометрические методы. Методы фотометрии, характеристика, область применения.

Спектр электромагнитного излучения. Длина волны и волновое число. Спектры атомов и молекул. Энергия фотонов и энергетические переходы. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Его математическое выражение. Использование УФ-, ИК-и спектров видимой области в аналитической химии. Спектрофотометрический метод. Сущность метода. Спектрофотометры, принцип их действия. Оптические схемы и устройство приборов.

Инфракрасные спектры и строение химических соединений. Молекулярный коэффициент поглощения. Теория ИК-спектров и спектров комбинационного рассеяния. Применение инфракрасных спектров и спектров комбинационного рассеяния в аналитической химии. Флюоресцентный анализ. Масс-спектрометрия. Природа и вид масс-спектров. Эмиссионная спектрометрия. Виды эмиссионного спектрального анализа: визуальный, фотографический, фотоэлектрический. Происхождение эмиссионных спектров. Измерение длин волн спектральных линий. Качественный и количественный спектральный анализ. Методы количественного анализа. Метод ядерного магнитного резонанса. Ядерный протонный резонанс. Химический сдвиг. Виды спектров. ЯМР (ПМР). Спин-спиновое взаимодействие в ЯМР.

Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы метода. Спектры излучения. Качественный и количественный спектральный анализ. Виды эмиссионного спектрального анализа: визуальный, фотографический и фотоэлектрический.

Практическое занятие.

1. Вольтамперометрия (полярография, амперометрия)
2. Кондуктометрия, кондуктометрическое титрование.
3. Кулонометрия.
4. Адсорбционная хроматография, вытеснительная и ионообменная хроматография.
5. Распределительная хроматография. Бумажная хроматография.
6. Газовая и жидкостная хроматография.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 5. Измерение массовой концентрации ретинола ацетата (витамина А) спектрофотометрическим методом.

Измерения массовой концентрации ретинола ацетата выполняют методом спектрофотометрии. Метод определения основан на способности растворов ретинола ацетата в изопропиловом спирте поглощать УФ-излучение. Измерение проводят при длине волны 326 нм. Отбор проб проводят с концентрированием на фильтр и в изопропиловый спирт. Нижний предел измерения содержания ретинола ацетата в анализируемом объеме пробы - 3,0 мкг. Метод специфичен в условиях производства капсул ретинола ацетата, аевита. Определению не мешают масло подсолнечное рафинированное, масло кукурузное рафинированное, масло соевое рафинированное.

Предварительно готовят серию стандартных растворов и строят калибровочный график, по которому определяют содержание ретинола ацетата в анализируемой пробе.

Лабораторная работа 6. Ионметрическое определение нитратов в овощах и фруктах.

Для определения нитратов в овощах и фруктах ионметрическим методом на технических весах взвешивают 10 грамм исследуемых овощей или фруктов, затем навеску гомогенизируют, переносят в мерную колбу объемом 50 мл и доводят до метки дистиллированной водой. Полученную смесь тщательно перемешивают в течение 5–7 минут фильтруют. Перед проведением анализа проводят калибровку ион-селективного электрода.

Нитратный электрод калибруется по растворам со следующими концентрациями нитратов: 0,0001 М, 0,001 М, 0,01 М и 0,1 М. После построения градуировочного графика проводят определение содержания нитратов в исследуемых растворах овощей и фруктов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Оценка преимуществ и недостатков физико-химических методов анализа методов анализа.
2. Поиски стандартных методик на основе физико-химических методов анализа.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

8 семестр

- текущий контроль – 80 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Классификация и общая характеристика методов анализа	самостоятельная работа	5	Студенту предлагается индивидуальное задание из 5 контрольных вопросов (1 балл за каждый правильный ответ).
2.	Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки	самостоятельная работа	5	Студенту предлагается индивидуальное задание из 5 контрольных вопросов (1 балл за каждый правильный ответ).
3.	Погрешности методов испытаний. Сходимость и воспроизводимость результатов испытаний	самостоятельная работа	6	Студенту предлагается индивидуальное задание из 6 контрольных вопросов (1 балл за каждый правильный ответ).
		Тестирование(контрольный срез)	10	Студенту предлагается тест из 20 тестовых заданий (0,5 балла за каждый правильный ответ).
4.	Качественный химический анализ	самостоятельная работа	6	Студенту предлагается индивидуальное задание из 6 контрольных вопросов (1 балл за каждый правильный ответ).
		лабораторная работа	12	Запланировано выполнение 2 лабораторных работ в виде индивидуального экспериментального задания. За каждую лабораторную работу максимально начисляется 5 баллов: 2 балла - выполнение; 2 балла – расчеты и оформление; 2 балла – защита теоретического материала к лабораторной работе
5.	Количественный химический анализ.	самостоятельная работа	6	Студенту предлагается индивидуальное задание из 6 контрольных вопросов (1 балл за каждый правильный ответ).
		лабораторная работа	12	Запланировано выполнение 2 лабораторных работ в виде индивидуального экспериментального задания. За каждую лабораторную работу максимально начисляется 6 баллов: 2 балла - выполнение; 2 балла – расчеты и оформление; 2 балла – защита теоретического материала к лабораторной работе
		Тестирование(контрольный срез)	10	Студенту предлагается тест из 20 тестовых заданий (0,5 балла за каждый правильный ответ).
6.	Физико-химический анализ	самостоятельная работа	6	Студенту предлагается индивидуальное задание из 6 контрольных вопросов (1 балл за каждый правильный ответ).
		лабораторные работы	12	Запланировано выполнение 2 лабораторных работ в виде индивидуального экспериментального задания. За каждую лабораторную работу максимально начисляется 6 баллов: 2 балла - выполнение; 2 балла – расчеты и оформление; 2 балла – защита теоретического материала к лабораторной работе
		Тестирование	10	Студенту предлагается тест из 20 тестовых заданий (0,5 балла за каждый правильный ответ).
7.	Премияльные баллы		10	Начисляются за постоянную активность на практических занятиях
8.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

лабораторная работа

Тема 4. Качественный химический анализ

Контрольные вопросы к лабораторным работам

Работа №1 Химический анализ природной воды

1. Приведите качественные реакции анионов Cl^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , S^{2-} . Каковы условия их обнаружения?
2. Приведите качественные реакции катионов NH_4^+ , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} . Каковы условия их обнаружения.

Работа №2. Анализ металлов и сплавов

1. На какие аналитические группы делятся сплавы?
2. Какие реакции лежат в основе качественного анализа металлов и сплавов?

Тема 5. Количественный химический анализ.

Контрольные вопросы к лабораторным работам

Работа №3 Определение взвешенных веществ и общее содержание примесей гравиметрическим методом в природной и водопроводной воде.

1. Чем руководствуются при выборе осадителя? Расчет количества осадителя.
2. Как осуществляют фильтрования? Виды фильтров и основные правила их выбора.

Работа №4 Определение солей аммония и азота в органических соединениях по Кьельдалю.

1. Ацидиметрия и алкалиметрия. Их сущность и область применения.
2. Какие рабочие титрованные растворы используются в методе нейтрализации? Способы их приготовления.

лабораторные работы

Тема 6. Физико-химический анализ

Контрольные вопросы к лабораторным работам

Работа №5 Измерение массовой концентрации ретинола ацетата (витамина А) спектрофотометрическим методом.

1. Реакции каких типов используют в колориметрии для получения окрашенных растворов? Приведите примеры.

2. Сущность метода стандартных серий.

Работа №6 Ионметрическое определение нитратов в овощах и фруктах

5. Какие требования предъявляются к реакциям, используемым в потенциометрии?
7. Какие общие свойства мембран, используемых для изготовления ионоселективных электродов?

самостоятельная работа

Тема 1. Классификация и общая характеристика методов анализа

1. Какие методы анализа относятся к химическим, физико-химическим и физическим? Приведите примеры.
2. Что подразумевают под диапазоном содержаний определяемого вещества метода анализа?
3. Что такое чувствительность метода анализа? От чего он зависит?
4. Что такое селективность метода? Как можно повысить селективность?
5. Что понимают под воспроизводимостью анализа?

Тема 2. Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки

1. Какую пробу называют представительной, и какие требования к ней предъявляют?
2. Что такое средняя проба, как получают среднюю пробу твердого и металлического образцов?
3. Какие необходимы основные способы перевода анализируемой пробы в раствор? Всегда ли необходимо растворение пробы при проведении анализа?
4. В каких случаях проводят сплавление пробы? Какие плавни обычно используют в аналитической лаборатории?
5. Почему отбор пробы для анализа иногда более важен, чем выполнение самого анализа?

Тема 3. Погрешности методов испытаний. Сходимость и воспроизводимость результатов испытаний

1. Что такое систематическая погрешность?
2. Что называется случайной погрешностью?
3. Как производится поверка средств измерения?
4. Каковы функции государственного метрологического надзора?
5. Укажите сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора.
6. Каковы главные цели проверки соблюдения метрологических правил и норм?

Тема 4. Качественный химический анализ

1. Что необходимо предпринять, если в процессе растворения соли в воде раствор мутнеет?
2. При действии на соль кислоты наблюдается бурное выделение газа. Присутствие каких анионов можно предполагать в первую очередь?
3. В составе растворимой соли обнаружен катион Ba^{2+} . Какие анионы в составе соли заведомо отсутствуют?
4. При анализе растворимой в воде соли открыт катион Ag^{+} . Какие анионы заведомо отсутствуют?
5. Соль растворима в воде. При действии на ее раствор щелочи образуется гидроксид белого цвета, растворимый как в избытке щелочи, так и в растворе аммиака. Какой катион входит в состав соли?
6. Соль растворима в воде. При действии на ее раствор HCl и H_2SO_4 выпадают осадки белого цвета. Какой катион входит в состав соли?

Тема 5. Количественный химический анализ.

1. Какова сущность весовых определений а) по методу осаждения, б) по методу отгонки?
2. Чем руководствуются при вычислении величины навески? Примеры.
3. Какие факторы влияют на чистоту осадка? Что такое соосаждение и каковы меры борьбы с ним в весовом анализе?
4. В чем заключается сущность титриметрического анализа? Какой закон лежит в основе титриметрии?
5. Каким требованиям должны удовлетворять реакции, применяемые в титриметрическом анализе?
6. Что называют эквивалентном, эквивалентным числом, фактором эквивалентности?

Тема 6. Физико-химический анализ

1. Что такое равновесный потенциал? Как нужно проводить измерение потенциала индикаторного электрода, чтобы его величину можно было принять равной равновесному?
2. В чем состоит сущность потенциометрического титрования? Каковы его преимущества?
3. Чем определяется вид кривой амперометрического титрования?
4. Какова сущность колориметрии? Области ее применения.
5. Преимущества и недостатки колориметрического анализа перед весовым и объемным.
6. Какие условия необходимо соблюдать, сравнивая окраску по методу визуальной колориметрии.

Тестирование

Тема 3. Погрешности методов испытаний. Сходимость и воспроизводимость результатов испытаний

1. Дайте определение метрологии:

А. наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности

Б. комплект документации описывающий правило применения измерительных средств

В. система организационно правовых мероприятий и учреждений созданная для обеспечения единства измерений в стране

Г. А+В

Д. все перечисленное верно

2. Что такое измерение?

А. определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем

Б. совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины

В. применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований

Г. процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.

Д. все перечисленное верно

3. Единство измерений:

А. состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы

Б. применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона

В. применение однотипных средств измерения (лабораторных приборов) для определения одноименных физиологических показателей

Г. получение одинаковых результатов при анализе пробы на одинаковых средствах измерения

Д. все перечисленное верно

4. Погрешностью результата измерений называется:

А. отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы

Б. разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе

В. отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения

Г. разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе

Д. отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик

5. Правильность результатов измерений:

А. результат сравнения измеряемой величины с близкой к ней величиной, воспроизводимой мерой

Б. характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результата

В. определяется близость среднего значения результатов повторных измерений к истинному (действительному) значению измеряемой величины

Г. "Б"+"В"

Д. все перечисленное верно

6. К мерам относятся:

А. эталоны физических величин

Б. стандартные образцы веществ и материалов

В. все перечисленное верно

7. Стандартный образец - это:

А. специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств

Б. контрольный материал полученный из органа проводящего внешний контроль качества измерений

В. проба биоматериала с точно определенными параметрами

Г. все перечисленное верно

8. Косвенные измерения - это такие измерения, при которых:

А. применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины

Б. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью

В. искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины

Г. искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин

Д. все перечисленное верно

9. Прямые измерения это такие измерения, при которых:

А. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью

Б. применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины

В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины

Г. градуировочная кривая прибора имеет вид прямой

Д. "Б"+"Г"

10. Статические измерения – это измерения:

А. проводимые в условиях стационара

Б. проводимые при постоянстве измеряемой величины

В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины

Г. "А"+"Б"

Д. все верно

11. Динамические измерения – это измерения:

А. проводимые в условиях передвижных лабораторий

Б. значение измеряемой величины определяется непосредственно по массе гирь последовательно устанавливаемых на весы

В. изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения

Г. связанные с определением сил действующих на пробу или внутри пробы

12. Абсолютная погрешность измерения – это:

А. абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения

Б. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений

В. являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения

Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

Д. все перечисленное верно

13. Относительная погрешность измерения:

А. погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения

Б. составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины

В. абсолютная погрешность деленная на действительное значение

Г. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений

Д. погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздействием всех частных погрешностей величин-аргументов

14. Систематическая погрешность:

А. не зависит от значения измеряемой величины

Б. зависит от значения измеряемой величины

В. составляющая погрешности повторяющаяся в серии измерений

Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

Д. справедливы "А", "Б" и "В"

15. Случайная погрешность:

А. составляющая погрешности случайным образом изменяющаяся при повторных измерениях

Б. погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений

В. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

Г. абсолютная погрешность, деленная на действительное значение

Д. справедливы "А", "Б" и "В"

16. Государственный метрологический надзор осуществляется:

А. на частных предприятиях, организациях и учреждениях

Б. на предприятиях, организациях и учреждениях федерального подчинения

В. на государственных предприятиях, организациях и учреждениях муниципального подчинения

Г. на государственных предприятиях, организациях и учреждениях имеющих численность работающих свыше ста человек

Д. на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности

17. Поверка средств измерений:

А. определение характеристик средств измерений любой организацией имеющей более точные измерительные устройства чем поверяемое

Б. калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам

В. совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям

Г. совокупность операций, выполняемых, организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений современному уровню

Д. все перечисленное верно

18. К сферам распространения государственного метрологического контроля и надзора относится:

А. здравоохранение

Б. ветеринария

В. охрана окружающей среды

Г. обеспечение безопасности труда

Д. все перечисленное

19. Проверки соблюдения метрологических правил и норм проводится с целью:

А. определение состояния и правильности применения средств измерений

Б. контроль соблюдения метрологических правил и норм

В. определение наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений

Г. контроль правильности использования результатов измерения

Д. все, кроме "Г"

20. Поверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает:

А. более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения

Б. больший охват контролем различных этапов медицинского исследования

В. более точное определение чувствительности и специфичности метода исследования реализованного на данном приборе

Г. обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности

Д. "А"+"Г"

Тема 5. Количественный химический анализ.

1. Гравиметрический анализ – это

а) определение массы и содержания какого-либо элемента, иона или химического соединения в испытуемой пробе,

б) определение содержания вещества в пробе по изменению электропроводности системы,

в) определение содержания вещества в пробе по величине оптической плотности исследуемого раствора,

г) определение содержания вещества по измерению объема раствора, количественно взаимодействующего с исследуемым раствором.

2. Воздушно-сухое вещество

а) не содержит ни гигроскопическую, ни внешнюю влагу,

б) содержит только гигроскопическую влагу, внешняя влага отсутствует,

в) содержит гигроскопическую влагу и внешнюю влагу,

г) содержит только внешнюю влагу.

3. Метод нейтрализации базируется.

а) на принципе электронейтральности,

- б) на принципе обратимости химических реакций,
- в) на законе эквивалентов,
- г) на законе сохранения энергии.

4. Титр по определяемому веществу:

- а) масса определяемого вещества, с которой реагирует стандартное вещество, используемое в качестве титранта, находящееся в 1 мл (см³) стандартного раствора.
- б) число миллимоль определяемого вещества, с которой реагирует стандартное вещество, используемое в качестве титранта, находящееся в 1 мл (см³) стандартного раствора,
- в) это количество моль вещества в 1 мл растворителя,
- г) масса определяемого вещества, с которой реагирует стандартное вещество, используемое в качестве титруемого, в 1 мл раствора.

5. Если при титровании слабой кислоты щелочью $pT < pN_э$, имеет место следующая систематическая ошибка титрования:

- а) водородная,
- б) кислотная,
- в) гидроксильная,
- г) основная.

6. Раствор KCl оставили в склянке. Через несколько недель в склянке образовался осадок. Раствор над осадком является:

- а) разбавленным,
- б) насыщенным,
- в) ненасыщенным,
- г) пересыщенным.

7. Индикаторы, изменяющие окраску в щелочной среде, называют

- а) универсальными,
- б) сильными,
- в) слабыми,
- г) нейтральными.

8. Скачок титрования слабых кислот или оснований уменьшается

- а) с понижением K_a или K_b ,
- б) с повышением K_a или K_b ,
- в) с понижением K_a и повышением K_b
- г) с повышением K_a и уменьшением K_b .

9. Молярной массой эквивалента называется

- а) масса 1 моля данного эквивалента вещества,
- б) масса 1 мл раствора с концентрацией 1 моль-экв/л,
- в) масса 1 литра раствора с концентрацией 1 моль-экв/л,
- г) масса 1 м³ раствора с концентрацией 1 моль-экв/м³.

10. Число молей KOH в 250 мл 0,2 М раствора равно

- а) 0,05, б) 0,25, в) 0,50, г) 0,10.

11. Как определить окислители и восстановители при окислительно-восстановительном титровании?

- а) $E_{ок} < E_{восст}$;
- б) $E_{ок} > E_{восст}$;
- в) $E_{ок} = E_{восст}$;

г) ничего из перечисленного.

12. Какие окислители можно определить методом иодометрии?

- а) любые окислители;
- б) только восстановители;
- в) любые окислители и восстановители;

г) те окислители, для которых значение окислительно-восстановительного потенциала пары I_2/I^- соответственно меньше .

13. Почему в реакции взаимодействия ионов меди (II) с иодид-ионами Cu^{2+} выступает в роли окислителя?

- а) потому, что ;
- б) потому, что ;
- в) из-за связывания ионов Cu^+ в осадок CuI ;
- г) потому, что .

14. Что представляет собой аргентомерия?

- а) осаждение хроматов солями серебра;
- б) осаждение хлоридов солями серебра;
- в) осаждение фосфатов солями серебра;
- г) осаждение карбонатов солями серебра

15. Какой индикатор применяется в титровании по методу Мора?

- а) хромат калия;
- б) перманганат калия;
- в) раствор крахмала;
- г) роданид калия

16. Каковы основные методы определения точки эквивалентности (конца титрования) в методах осаждения?

- а) Индикаторные и безиндикаторные;
- б) Только индикаторные методы;
- в) измерение потенциала системы.
- г) Ничего из перечисленного

17. Почему раствор перманганата калия необходимо отделить от осадка оксида марганца (IV)?

- а) MnO_2 каталитически ускоряет разложение перманганата калия с выделением кислорода;
- б) в присутствии MnO_2 изменяется окраска раствора;
- в) MnO_2 также участвует в окислительно-восстановительных реакциях;
- г) ничего из перечисленного.

18. Чему равен фактор эквивалентности перманганата калия в щелочной среде?

- а) $1/5$;
- б) $1/3$;
- в) 1;
- г) $1/4$.

19. Каково значение pH раствора при определении жесткости с помощью трилона Б?

- а) $pH < 7$ (ацетатный буфер);
- б) $pH = 7$;
- в) $7 < pH < 9$;
- г) $pH = 10$ (аммонийный буфер).

20. Как влияет уменьшение произведения растворимости на величину скачка титрования по методу осаждения?

- а) уменьшает;
- б) не оказывает влияния;
- в) увеличивает скачок титрования.

Тема 6. Физико-химический анализ

1. Кондуктометрия основана на...

- а) измерении потенциала индикаторного электрода;
- б) измерении электропроводности раствора;

- в) измерении количества электричества;
 - г) измерении сопротивления раствора.
2. Кондуктометрическое титрование применяют...
- а) при анализе смесей веществ-электролитов;
 - б) при анализе неэлектролитов;
 - в) при титровании мутных и тёмноокрашенных растворов;
 - г) для фиксирования точки эквивалентности.
3. Потенциометрия основана на...
- а) измерении удельной электропроводности раствора;
 - б) измерении ЭДС гальванического элемента, состоящего из индикаторного и стандартного электродов;
 - в) использовании формулы Нернста;
 - г) измерении потенциала индикаторного электрода.
4. Потенциометрическое титрование применяют...
- а) для анализа смесей веществ;
 - б) для определения точки эквивалентности;
 - в) для анализа неэлектролитов;
 - г) при анализе мутных и тёмноокрашенных растворов.
5. Ионселективные электроды...
- а) бывают твёрдые;
 - б) бывают мембранные;
 - в) используют в кондуктометрии;
 - г) используют в кулонометрии.
6. Вольтамперометрия основана на...
- а) изучении поляризационных кривых;
 - б) исследовании силы тока в зависимости от внешнего напряжения;
 - в) определении качественного и количественного состава веществ, не способных окисляться и восстанавливаться;
 - г) определении точки эквивалентности при исследовании мутных и тёмноокрашенных растворов.
7. Хроматография...
- а) метод анализа веществ по показателю преломления;
 - б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности;
 - в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;
 - г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.
8. С помощью ионно-обменной хроматографии можно...
- а) разделять неэлектролиты;
 - б) умягчать жёсткую воду;
 - в) определять концентрацию этилового спирта;
 - г) разделять электролиты.
9. Спектральные методы анализа...
- а) основаны на измерении интенсивности электромагнитного излучения, которое поглощается или испускается анализируемым веществом;
 - б) основаны на измерении поглощения веществом электромагнитного излучения в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра;
 - в) основаны на исследовании спектров отражения веществ;
 - г) основаны на изучении взаимодействия веществ с электромагнитным излучением.
10. Атомно-абсорбционный анализ...
- а) основан на исследовании спектров поглощения;
 - б) основан на исследовании спектров испускания;

в) требует применения специальных ламп, катод которых сделан из металла, концентрацию которого определяют;

г) не требует перевода вещества в атомарное состояние с помощью пламени.

11. Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа...

а) лёгких металлов;

б) тяжёлых металлов;

в) активных неметаллов;

г) неактивных неметаллов.

12. Атомно-эмиссионный анализ...

а) основан на исследовании спектров поглощения;

б) основан на исследовании спектров испускания;

в) применяется для анализа органических веществ;

г) применяется для разделения и анализа смесей веществ.

13. Фотометрия пламени...

а) разновидность атомно-эмиссионного анализа;

б) разновидность атомно-абсорбционного анализа;

в) применяется для анализа активных металлов;

г) применяется для анализа неметаллов.

14. Молекулярная спектроскопия основана...

а) на получении и анализе спектров поглощения молекул;

б) на получении и анализе спектров испускания молекул;

в) на анализе спектров поглощения молекулами радио - и микроволнового излучения;

г) на анализе спектров эмиссии молекул.

15. Фотометрический анализ основан...

а) на анализе сорбционной способности различных веществ при прохождении через поглотитель;

б) на измерении поглощения излучения оптического диапазона;

в) на исследовании способности молекул деформироваться под действием ультрафиолетового излучения.

16. Фотоэлектроколориметрический анализ...

а) требует применения монохроматического излучения;

б) основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимого излучения;

в) требует получения окрашенных форм анализируемых соединений;

г) позволяет определять концентрации мутных и тёмноокрашенных растворов.

17. Нефелометрия позволяет...

а) анализировать мутные растворы;

б) анализировать прозрачные окрашенные растворы;

в) определять размер частиц в коллоидных растворах;

г) определять концентрацию растворённых веществ по показателю преломления.

18. Турбидиметрия...

а) основана на измерении интенсивности отражённого света анализируемым раствором;

б) позволяет анализировать растворы, содержащие мелкие частицы;

в) позволяет анализировать оптически активные вещества;

г) является разновидностью атомной спектроскопии.

19. Спектрофотометрия...

а) использует монохроматическое излучение;

б) основана на исследовании поглощения анализируемым раствором излучения оптического диапазона;

в) основана на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором;

г) применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов.

20. Рефрактометрия основана...

- а) на измерении угла вращения поляризованного света;
- б) на определении показателя преломления;
- в) на измерении отклонения частиц в магнитном поле;
- г) на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-6)

1. Классификация и общая характеристика методов анализа.
2. Диапазон определяемых содержаний вещества, чувствительность и селективность. Воспроизводимость анализа.
1. Пробоотбор, пробоподготовка и взвешивание. Отбор и приготовление проб вещества. Средняя проба.
2. Отбор пробы газов. Отбор проб жидкости. Методы отбора проб. Отбор проб твердых материалов: сыпучих, кусковых. Измельчение и смешивание.
3. Способы смешивания твердых веществ и перемешивание жидкостей. Отбор средней пробы.
4. Устройство и правила эксплуатации теххимических и аналитических весов.
5. Воспроизводимость анализа. Ошибки прямых равнозначных измерений. Среднее арифметическое значение случайной величины аналитического сигнала. Дисперсия, стандартное отклонение. Коэффициент вариации генеральной совокупности. Уравнение Гаусса. Малая выборка. Оценка точности измерений. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обнаружение промахов. Влияние погрешности измерений на окончательные результаты эксперимента.
6. Построение и графическое оформление экспериментальных данных. Выбор масштаба. Проведение кривых по экспериментальным точкам. Использование функциональных шкал.
7. Химические методы качественного анализа Пробирочный анализ. Микрорекристаллографический анализ. Дробный и систематический анализ. Предел обнаружения. Практика качественного анализа.
8. Аналитические группы катионов и анионов.
9. Гравиметрический метод анализа. Достоинства и недостатки. Методы выделения, осаждения и отгонки в гравиметрическом анализе. Примеры. Требования к форме осаждения и весовой форме. Отбор проб. Промывание осадка.
10. Титриметрический метод анализа. Требования к используемым реакциям. Классификация методов титриметрического анализа. Прямое и обратное титрование.
11. Эквивалент. Закон эквивалентов. Способы выражения концентрации растворов. Титр по рабочему и по определяемому веществу.
12. Кислотно-основное титрование. Классификация. Стандартные растворы. Определение точки эквивалентности в кислотно-основном титровании. Требования, предъявляемые к индикаторам. Теории индикаторов кислотно-основного титрования (Оствальда и хромофорная). Интервал перехода окраски. pK и pT индикаторов. Метилоранж и фенолфталеин с точки зрения ионно-хромофорной теории индикаторов.
13. Ошибки кислотно-основного титрования (H^+ - ошибка, OH^- - ошибка, кислотная и щелочная ошибки).
14. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале. Направление окислительно-восстановительной реакции. Константа равновесия окислительно-восстановительной реакции. Смещение равновесия и обращение реакции. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования.
15. Метод осаждения. Требования к реакциям в методе осаждения. Методы фиксации эквивалентной точки (индикаторные и безиндикаторные).

16. Общее понятие о комплексометрии и комплексонометрии. Требования, предъявляемые к реакциям в комплексометрии. Важнейшие комплексоны. Методы фиксирования эквивалентной точки в комплексонометрии. Индикаторы комплексонометрического титрования. Условия проведения комплексонометрического титрования. Влияние pH. Селективность метода.
17. Электрохимические методы анализа. Общая характеристика прямых и косвенных методов электрохимического анализа. Электрохимическая цепь, ячейка и индикаторный электрод. Потенциометрия и потенциометрическое титрование.
18. Полярография. Теория метода. Качественный и количественный полярографический анализ. Уравнение Ильковича. Уравнение потенциала волны. Потенциал полуволны.
19. Амперометрическое титрование.
20. Кулонометрия при постоянном потенциале и при постоянном токе. Определение конечной точки.
22. Понятие об оптических методах анализа. Визуальная и инструментальная колориметрия. Закономерности светопоглощения. Закон Бугера – Ламберта - Бэра.
23. Спектр электромагнитного излучения. Длина волны и волновое число. Спектры атомов и молекул. Энергия излучения. Использование УФ-, ИК- и спектров видимой области в аналитической химии. Спектры пропускания и поглощения. Теория флуоресценции. Флуоресцентный анализ.

Типовые задания для зачета (ПК-6)

1. Реакции каких типов используют в колориметрии для получения окрашенных растворов? Приведите примеры.
2. Сущность метода стандартных серий.
3. Чем руководствуются при выборе осадителя? Расчет количества осадителя.
4. Как осуществляют фильтрования? Виды фильтров и основные правила их выбора.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-6	Демонстрирует высокий уровень знаний в области химического и физико-химического анализа. Уверенно выбирает оптимальные методы химического и физико-химического анализа для решения практических задач. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-6	Демонстрирует недостаточный уровень знаний в области химического и физико-химического анализа. Не способен применять стандартные методы химического и физико-химического анализа для решения практических задач. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. Основы аналитической химии : в 2 кн. : [учебник]. - М.: Высш. шк., 1996
2. Вигдорович В.И., Шубина А.Г., Габелко Н.В., Петрова О.С. Качественные химические реакции в экологии : Учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2006. - 214 с.
3. Вигдорович В.И., Шубина А.Г. Титриметрические методы анализа : Учеб.пособие для студ.химич.фак-тов ун-тов. - Тамбов: ТГУ, 2003. - 145с.
4. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика : учеб. для студентов вузов: в 2 кн.. - 5-е изд., стер.. - М.: Высш. шк., 2010

6.2 Дополнительная литература:

1. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии : УМК. - М., 1999. - 189 с.
2. Алехина О.В. Контрольные задания по аналитической химии : учеб.-метод. пособие для студентов спец."Экология" и "Биология". - Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2010. - 41с.
3. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия. Сборник упражнений : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 240 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432723.html>
4. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 296 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413852.html>

6.3 Методические разработки:

1. Вервекина Н.В. Инверсионная вольтамперометрия : метод. указания по аналит. химии. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2009. - 28 с.

6.4 Иные источники:

1. ЭБС «Znanium.com» - <http://www.znanium.com/index.php?item=main>
2. учебные материалы на сайте МИТХТ - <http://www.alhimik.ru/stroenie/titul.htm>

3. учебные материалы на сайте химического факультета МГУ - <http://www.chem.msu.su/rus/chemistry>
4. Сайт Тамбовского государственного университета <http://tsutmb.ru> - <http://tsutmb.ru>
5. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Операционная система Microsoft Windows 10

Abby FineReader 10.0

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

7-Zip 9.20

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
3. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
5. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.