



Максимович Светлана
Александровна
С=RU, S=Ставропольский край,
L=г. Ставрополь, Т=проректор по
учебной работе, OU=ректорат,
O=ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ –
СТАВРОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СНИЛС 5523 8529 0000
ИНН=28-0311170761,
E=s.a.maksimovich@stgau.ru,
G=Светлана Александровна,
SN=Максимович,
CN=Максимович Светлана
Александровна
I am the author of this document
your signing location here
2026-06-25 12:01:52

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института ветеринарии и
биотехнологий
Скрипкин Валентин Сергеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15.02 Аналитическая химия

19.03.01 Биотехнология

Биотехнология продуктов питания

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Аналитическая химия является формирование основ научного мировоззрения, служит фундаментом общетехнической эрудиции; изучение теоретическим и практическим основам химических, физико-химических и физических методов количественного анализа, и идентификации веществ; изучение основ аналитической химии с целью применения их при изучении последующих химических дисциплин и практической деятельности; формирование у студентов специального типа аналитического мышления; осознание роли аналитической химии в процессе охраны окружающей среды; привить навыки выполнения основных операций при проведении химического эксперимента, способствующие выработке первичных профессиональных умений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 Применяет законы математики и химии для моделирования и оптимизации биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов	знает Знает основных понятий и законов аналитической химии, основных закономерностей химических превращений, свойств растворов задач в профессиональной области. умеет Умеет применять теоретические знания по аналитической химии для решения практических задач в профессиональной области. владеет навыками Владеет способностью применять знания основных разделов аналитической химии в профессиональной деятельности.
ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	ОПК-5.2 Применяет методы и средства контроля для контроля физико-химических, микробиологических и органолептических показателей сырья, промежуточных и готовых пищевых продуктов	знает Знает методы и средства для контроля и мониторинга параметров технологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции, знает основные методы химического анализа. умеет Умеет выбирать методы и средства для контроля и мониторинга параметров технологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции, умеет осуществлять по заданной методике экспериментальные исследования в области аналитической химии. владеет навыками Владеет методами и средствами для контроля и мониторинга параметров технологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции, владеет основными методами

		титриметрического анализа.
ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК-7.2 Обрабатывает и интерпретирует результаты испытаний, наблюдений, измерений, используя математические, физико-химические, микробиологические и биотехнологические методы, в соответствии с требованиями к качеству и безопасности пищевой продукции с применением современных программных средств	знает Знает методы титриметрического анализа, способы титрования, метрологические характеристики химического анализа, способы определения правильности результатов анализа. умеет Умеет выполнить анализ в соответствии с требованиями нормативной документации по заданной методике, умеет провести статистическую обработку результатов анализа. владеет навыками Владеет методами химического анализа, владеет основными методами статистической обработки данных.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия» является дисциплиной обязательной части программы. Изучение дисциплины осуществляется в 2семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Аналитическая химия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Неорганическая химия Культура клеток и тканей

Неорганическая химия Физика

Неорганическая химия Неорганическая химия

Освоение дисциплины «Аналитическая химия» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Управление качеством и безопасностью пищевой продукции

Проектирование и оборудование технологических объектов

Генная инженерия

Основы пищевой химии

Технологическая практика

Преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Биосинтез и биотрансформация

Химия природных соединений

Оборудование и автоматизация биотехнологических процессов

Современные тенденции и исследования в биотехнологии

Основы биотехнологии

Основы проектирования предприятий биотехнологической промышленности

Аналитические методы в пищевой биотехнологии

Методы контроля качества сырья и готовой пищевой продукции

Биоинжиниринг живых систем

Микробиология в биотехнологии

Основы биохимии и молекулярной биологии

Фармакология и токсикология биологически активных веществ

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Аналитическая химия» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	72/2	20		32	20		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		6			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	72/2			0.12			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Качественный анализ.									
1.1.	Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.	2	12	6		6			Рабочая тетрадь	ОПК-1.1, ОПК-7.2, ОПК-5.2
1.2.	Контрольная точка № 1.	2	2			2	2	КТ 1	Тест, Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.1, ОПК-7.2, ОПК-5.2
1.3.	Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.	2	12	2		10	8		Рабочая тетрадь	ОПК-1.1, ОПК-7.2, ОПК-5.2

1.4.	Контрольная точка № 2	2	2			2		КТ 2	Тест, Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.1, ОПК-7.2, ОПК-5.2
2.	2 раздел. Количественный анализ.									
2.1.	Основные понятия и методы количественного анализа в аналитической химии.	2	22	12		10	8		Рабочая тетрадь	ОПК-1.1, ОПК-7.2, ОПК-5.2
2.2.	Контрольная точка №3.	2	2			2	2	КТ 3	Тест, Устный опрос, Собеседование	ОПК-1.1, ОПК-7.2, ОПК-5.2
	Промежуточная аттестация	3а								
	Итого		72	20		32	20			
	Итого		72	20		32	20			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.	Введение в курс аналитической химии.	2/2
Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.	Основные типы химических реакций в аналитической химии.	2/-
Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.	Основные понятия качественного анализа.	2/2
Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.	Сульфидная классификация катионов и анионов.	2/-
Основные понятия и методы количественного анализа в аналитической химии.	Основные понятия количественного анализа.	2/-
Основные понятия и методы количественного анализа в аналитической химии.	Химические методы анализа.	2/-
Основные понятия и методы количественного анализа в аналитической химии.	Электрохимические методы анализа.	4/-

химии.		
Основные понятия и методы количественного анализа в аналитической химии.	Оптические методы анализа.	2/-
Основные понятия и методы количественного анализа в аналитической химии.	Хроматографические методы анализа.	2/-
Итого		20

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.	Организация работы в лаборатории.	лаб.	2
Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.	Основные типы химических реакция, применяемые в аналитической химии. Решение расчетных задач.	лаб.	2
Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.	Приготовление растворов заданной концентрации.	лаб.	2
Контрольная точка № 1.	Основные типы химических реакций, применяемые в аналитической химии.	лаб.	2
Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.	Основные типы классификаций катионов и анионов на аналитические группы	лаб.	2
Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.	Характерные реакции катионов 1,2 аналитических групп	лаб.	2
Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.	Характерные реакции катионов 3 и 4 аналитических групп	лаб.	2
Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.	Анализ индивидуальной смеси солей	лаб.	2

химии.			
Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.	Частные реакции анионов трех аналитических групп	лаб.	2
Контрольная точка № 2	Основные понятия качественного анализа.	лаб.	2
Основные понятия и методы количественного анализа в аналитической химии.	Определение содержания бария в анализируемом растворе методом осаждения.	лаб.	2
Основные понятия и методы количественного анализа в аналитической химии.	Определение нормальной концентрации и титра раствора соляной кислоты тетраборатом натрия.	лаб.	2
Основные понятия и методы количественного анализа в аналитической химии.	Определение содержания хлорид-ионов методом argentометрического титрования.	лаб.	2
Основные понятия и методы количественного анализа в аналитической химии.	Определение содержания иона кальция методом комплексонометрического титрования.	лаб.	2
Основные понятия и методы количественного анализа в аналитической химии.	Определение pH растворов индивидуальных солей.	лаб.	2
Контрольная точка №3.	Основные понятия и методы количественного анализа.	лаб.	2

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Подготовка к контрольной точке № 1.	2

Самостоятельная работа по разделу "Качественный анализ"	8
Подготовка к контрольной точке № 2.	0
Самостоятельная работа по разделу "Количественный анализ", подготовка к контрольной точке.	8
Подготовка к контрольной точке № 3.	2

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Аналитическая химия» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Аналитическая химия».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Аналитическая химия».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Контрольная точка № 1.. Подготовка к контрольной точке № 1.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
2	Основные понятия качественного анализа в аналитической химии.. Самостоятельная работа по разделу "Качественный анализ"	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
3	Контрольная точка № 2. Подготовка к котнрольной точке № 2.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
4	Основные понятия и методы количественного анализа в аналитической химии.. Самостоятельная работа по разделу "Количественный анализ", подготовка к контрольной точке.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
5	Контрольная точка №3.. Подготовка к контрольной точке № 3.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Аналитическая химия»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетен-ции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Аналитическая химия» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её

корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Аналитическая химия» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
2 семестр			
КТ 1	Тест		5
КТ 1	Устный опрос		2
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи		3
КТ 2	Тест		5
КТ 2	Устный опрос		2
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи		3
КТ 3	Тест		5
КТ 3	Устный опрос		2
КТ 3	Собеседование		3
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
2 семестр			
КТ 1	Тест	5	За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллов.

КТ 1	Устный опрос	2	2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3	3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.
КТ 2	Тест	5	За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллов.
КТ 2	Устный опрос	2	2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.

КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3	3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.
КТ 3	Тест	5	За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллов.
КТ 3	Устный опрос	2	2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.
КТ 3	Собеседование	3	3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Аналитическая химия» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

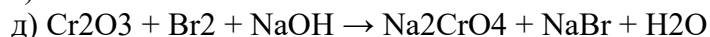
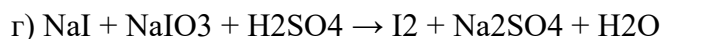
0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Аналитическая химия»

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТРОЛЬНОЙ ТОЧКЕ № 1

Раздел «Основные типы химических реакций, применяемые в аналитической химии»

1. Расчет концентрации ионов водорода и pH в растворах гидролизующихся солей.
2. В каких случаях происходит: а) выпадение осадка; б) растворение осадка; в) выпадение осадка прекращается?
3. В чем заключается сущность: а) ионной, б), хромофорной и в), ионно-хромофорной теорий индикаторов? Пояснить на примерах.
4. Ионное произведение воды.
5. К раствору, содержащему ионы Ca^{2+} и Sr^{2+} в равных концентрациях, прибавляли по каплям раствор сульфата натрия. Какой из осадков выпадет в первую очередь?
6. Какие способы растворения осадков существуют? Приведите примеры.
7. Какие факторы влияют на показания индикаторов?
8. Напишите выражение концентрационной константы растворимости для карбоната и фосфата кальция.
9. Осадки и их свойства. Кристаллические и аморфные осадки.
10. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения.
11. Правила произведения растворимости.
12. Привести примеры использования реакций осаждения в аналитическом анализе.
13. Произведение растворимости, произведение активностей и растворимость электролита.
14. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури.
15. Расчет концентрации ионов водорода и pH в разбавленных растворах сильных кислот.
16. Расчет концентрации ионов водорода и pH в разбавленных растворах сильных оснований.
17. Расчет концентрации ионов водорода и pH в растворах слабых оснований.
18. Расчет концентрации ионов водорода и pH в растворах слабых кислот.
19. Теория кислот и оснований Аррениуса.
20. Условия выпадений осадков.
21. Чему равняется концентрация $[\text{H}^+]$, $[\text{OH}^-]$ и pH в кислом, нейтральном и щелочном растворе?
22. Электронная теория Льюиса.
23. Методом электронного баланса подберите коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций:
 - а) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 - б) $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - в) $\text{SO}_2 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$



ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТРОЛЬНОЙ ТОЧКЕ № 2

Раздел «Качественный анализ»

1. Задача качественного анализа. Аналитические реакции. Аналитический сигнал. Сущность качественного анализа. Привести примеры.
2. На чем основано деление четвертой аналитической группы на две подгруппы. Привести реакции осаждения серебра.
3. Аналитические реакции, проводимые «сухим» и «мокрым» путем, привести пример. Что обнаруживают аналитические реакции при анализе раствора.
4. Качественная реакция на катион аммония с реактивом Несслера.
5. Специфические аналитические реакции, привести примеры.
6. Качественная реакция на катион магния с гидрофосфатом натрия в присутствии гидроксида аммония.
7. Селективные аналитические реакции, привести пример.
8. Качественная реакция на катион калия.
9. Аналитические реакции обнаружения ионов и аналитические реакции отделения ионов, привести примеры.
10. Качественная реакция на катион кальция.
11. Условия проведения аналитической реакции на примере реакции катиона натрия.
12. Качественная реакция на катион бария с бихроматом калия.
13. Дробный ход анализа. Привести примеры реакций на катионы железа (II), железа (III), марганца (II).
14. Качественная реакция на катион свинца (II) с иодидом калия.
15. Систематический ход анализа. Составить последовательность действий в ходе анализа смеси катионов первой группы и обосновать ее.
16. Качественная реакция на катион железа (III).
17. Групповой реагент, на чем основано его действие? Привести пример отделения третьей аналитической группы катионов от второй.
18. Качественная реакция на катион железа (II).
19. Основное требование к реакциям отделения ионов (на примере осаждения второй группы катионов), объясните условия осаждения.
20. Качественная реакция на катион марганца с гипохлоритом натрия.
21. Классификация катионов на четыре аналитические группы. Указать групповые реагенты.
22. Качественная реакция на катион меди (II) с гидроксидом аммония.
23. Классификация анионов на три аналитические группы, указать групповые реагенты.
24. Качественная реакция на катион ртути (II) с медью.
25. Почему при обнаружении катиона бария бихроматом калия получается осадок хромата бария? Составить уравнения реакций.
26. На чем основано отделение катионов железа (II), железа (III), марганца (II) от алюминия и цинка. Привести реакции.
27. Почему при осаждении третьей аналитической группы сульфидом аммония в присутствии гидроксида аммония, алюминий осаждается в виде гидроксида, а не в виде сульфида? Привести реакции осаждения третьей аналитической группы катионов.
28. Общая характеристика катионов четвертой аналитической группы, их биологическая роль.
29. Почему для осаждения катионов четвертой аналитической группы используем сероводородную кислоту, а не сульфид аммония? Привести реакции осаждения катионов четвертой аналитической группы.
30. Общая характеристика катионов третьей аналитической группы, их биологическая роль

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

К КОНТРОЛЬНОЙ ТОЧКЕ № 3

Раздел «Количественный анализ»

Тестовая часть

1. Задача количественного анализа, классификация методов (дать определения).
Средняя проба для анализа, навеска вещества для анализа.
 2. Химическая посуда. Химические методы анализа, их классификация, дать определения.
 3. Классификация химических методов анализа: гравиметрические и титриметрические.
 4. Сущность гравиметрического метода анализа. Достоинства и недостатки.
 5. Условия, которые необходимо соблюдать при осаждении осадков.
 6. Требования к осаждаемой и весовой форме осадка.
 7. Зависимость точности гравиметрического анализа от величины навески анализируемого вещества.
 8. Стадии, которыми характеризуется процесс образования осадков.
 9. Условия получения крупнокристаллических осадков.
 10. Условия получения аморфных осадков.
 11. Влияние порядка приливания раствора осадителя и скорости осаждения осадка.
 12. Соосаждение и виды соосаждения.
 13. Способы снижения эффекта соосаждения.
 14. Правила фильтрования и промывания осадков.
 15. Сущность титриметрического анализа. Достоинства и недостатки метода.
 16. Типы химических реакций, используемых в титриметрическом анализе.
 17. Требования к реакциям в титриметрическом анализе.
 18. Определения: эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента.
- Форма записи.
19. Определения: количество вещества, понятие «моль», молярная масса вещества.
 20. Расчет количества эквивалентов в реакциях нейтрализации, окисления - восстановления, осаждения и комплексообразования.
 21. Способы выражения концентраций, используемых в количественном анализе.
 22. Молярная концентрации вещества, пересчет на молярную концентрацию эквивалента и массовую концентрацию.
 23. Молярная концентрация эквивалента вещества (нормальная), пересчет на молярную и массовую концентрации вещества.
 24. Массовые концентрации: титр рабочего раствора, условный титр рабочего раствора, титр по определяемому веществу, %, г/дм³, ppm.
 25. Формулы расчета количества эквивалентов, исходя из различных способов выражения концентраций и массы вещества.
 26. Способы приготовления стандартных растворов.
 27. Установка концентрации растворов. Использование установочных веществ. Требования, предъявляемые к установочным веществам.
 28. Установочные вещества в реакциях нейтрализации, окисления - восстановления, комплексообразования, осаждения. Написание реакций взаимодействия установочных веществ с определяемым веществом.
 29. Приемы титрования в титриметрическом методе анализа.
 30. Формулировка и запись закона эквивалентности.
 31. Условия применения и осуществления прямого метода титрования. Формула для расчета количества вещества.
 32. Условия применения и осуществления метода обратного титрования (титрование по остатку). Формула для расчета количества вещества.
 33. Метод отдельных навесок и метод пипетирования, аликвотная доля, фактор аликвотности.
 34. Физико - химические методы анализа, их классификация (дать определения)
 35. Потенциометрические методы анализа; используемые приборы. Сущность потенциометрического титрования, определение конца, расчетная формула для определения нормальной концентрации и титра исследуемого раствора.

36. Фотоэлектроколориметрия, сущность метода, стандартные растворы. Последовательность операции в ходе анализа (на примере определения Cu). Используемые приборы.
37. Кондуктометрия. Сущность кондуктометрического титрования.
38. Определение объёма раствора, пошедшего на титрование в методах потенциометрического и кондуктометрического титрования.
39. Колоночная адсорбционная хроматография. Качественная и количественная идентификация разделяемых веществ.
40. Тонкослойная хроматография. Сущность метода, аппаратное оформление. Установление химической природы и количества компонентов.
41. Распределительная хроматография. Сущность метода, аппаратное оформление. Бумажная хроматография.
42. Классификация, назначение и основы метода газовой хроматографии. Принципиальная схема газового хроматографа и техника выполнения.
43. Представить закон Бугера-Ламберта-Бера в линейном и степенном виде. Аддитивность оптической плотности. Связь оптической плотности с пропусканием. Молярный коэффициент поглощения. Ограничения и условия применимости закона.
44. Описать метод атомно - абсорбционной спектроскопии. Перечислить способы атомизации вещества. Электротермическая атомизация. Пламенно-эмиссионная спектроскопия. Различие между атомно - абсорбционной и пламенно-эмиссионной. Преимущества и недостатки методов.

Теоретическая часть

1. Активационный анализ
2. Атомно-абсорбционный анализ
3. Биологические методы анализа
4. Гравиметрический анализ
5. Интерферометрический анализ
6. Качественный анализ катионов и анионов
7. Кинетические методы анализа
8. Количественные методы анализа
9. Колориметрический анализ
10. Кондуктометрический анализ
11. Люминесцентный анализ
12. Молекулярный абсорбционный анализ
13. Нефелометрический анализ
14. Пламенная фотометрия
15. Поляриметрический анализ
16. Потенциометрический анализ
17. Рефрактометрический анализ
18. Спектральный анализ
19. Инструментальные методы анализа
20. Титриметрический анализ
21. Турбидиметрический анализ
22. Фотоколориметрический анализ
23. Эмиссионный спектральный анализ
24. Хроматографический анализ
25. Электрогравиметрический метод анализа
26. Кондуктометрическое титрование

План ответа:

1. Определение.
2. Сущность метода.
3. Методика выполнения.
4. Разновидности метода.
5. Аппаратура.
6. Области применения.

Тема: Один или несколько ответов (Знания)

Задание №1

Групповой реактив на катионы первой группы является:

Ответ:

- 1.
- 2.
- 3.
4. нет

Задание №2

Групповой реактив выделяет из анализируемого раствора

Ответ:

1. только катионы Ba^{2+}
2. целую группу ионов одновременно
3. только один ион из целой группы ионов
4. одновременно катионы и анионы в растворе

Задание №3

Для анализа предпочтительнее методы:

Ответ:

1. химические
2. физические
3. сочетание методов по необходимости
4. физико-химические

Задание №4

Задачей аналитической химии является:

Ответ:

1. вычисление относительной ошибки
2. качественный анализ
3. создание общей математической формулы
4. создание экспресс методов анализа

Задание №5

Показателем чувствительности аналитической реакции является

Ответ:

1. выделение газа
2. открытие минимума
3. изменение окраски раствора
4. выпадение осадка

Задание №6

Титрование прекращают в момент окончания реакции в конической колбе, который называется:

Ответ:

1. декантацией
2. точкой эквивалентности
3. пептизацией
4. коагуляцией

Задание №7

Для определения оптической плотности растворов используют прибор:

Ответ:

1. потенциометр
2. спектрофотометр

3. ионметр
4. кондуктометр

Задание №8

Кондуктометрическим методом определяют:

Ответ:

1. массу исследуемого вещества
2. объем раствора
3. электропроводность исследуемого раствора
4. оптическую плотность вещества

Задание №9

Конец титрования определяется

Ответ:

1. выделением газа
2. выделением осадка
3. изменением окраски
4. образованием малодиссоциируемого вещества

Задание №10

Какой метод указывает, что чем выше концентрация раствора, тем больше электрическая проводимость?

Ответ:

1. хроматография
2. гравиметрия
3. кондуктометрия
4. потенциометрия

Задание №11

Если аналитический сигнал возникает в результате электромагнитного излучения -это метод:

Ответ:

1. электрохимический
2. оптический
3. ядерно-физический
4. радиохимический

Задание №12

К каким методам относится потенциометрический метод анализа?

Ответ:

1. оптические
2. электрохимические
3. радиометрические
4. титриметрические

Задание №13

Колориметрия основана на измерении:

Ответ:

1. оптической плотности растворов
2. электромагнитного излучения
3. поглощения света окрашенных раствором в видимой части спектра
4. окрашенных соединений, исходя из закона Бугера-Ламберта-Бера

Задание №14

В методе комплексонометрии используют индикатор:

Ответ:

1. мурексид
2. метиловый-оранжевый
3. эриохром черный Т
4. метиловый оранжевый + метиленовая синь

Задание №15

Стандартные растворы - это те, которые готовят:

Ответ:

1. готовят по навеске, которая содержит примеси
2. по точной навеске вещества
3. если вещество не взаимодействует с кислородом, углекислым газом воздуха, не поглощает влагу.
4. изменяют свою массу в результате взаимодействия с примесями воды

Задание №16

Селективность аналитической реакции можно повысить:

Ответ:

1. изменяя концентрации реагентов
2. варьируя pH раствора
3. добавлением щелочи
4. применяя химически чистые реактивы
5. маскируя мешающие ионы
6. осаждая ионы

Задание №17

Аналитическими сигналами в качественном анализе являются:

Ответ:

1. изменение окраски раствора
2. образование осадка
3. точка эквивалентности
4. исчезновение окраски раствора
5. отсутствие изменения окраски индикатора
6. скачок титрования

Задание №18

Признаки лежащие в основе классификации катионов:

Ответ:

1. температура раствора
2. положение элементов в таблице Д.И. Менделеева
3. давление
4. концентрация ионов
5. растворимость солей

Задание №19

Реактивы, с помощью которых можно обнаружить ионы железа (II) в водном растворе, в отсутствии мешающего влияния других ионов:

Ответ:

1. $K_3[Fe(CN)_6]$
2. $(NH_4)_2SO_4$
3. $K_4[Fe(CN)_6]$
4. NH_4SCN
5. KI
6. $KMnO_4 + H_2SO_4$

Задание №20

Согласно сульфидной классификации анионов, основанной на различной растворимости солей бария и серебра в воде, к II группе относят анионы:

Ответ:

1. PO_4^{3-}
2. Br^-
3. NO_2^-
4. Cl^-
5. SO_4^{2-}
6. NO_3^-

Задание №21

Требования к качественной аналитической химической реакции:

Ответ:

1. наличие аналитического эффекта
3. полнота протекания
2. стехиометричность
4. скорость протекания
5. чувствительность
6. избирательность

Задание №22

Для анализа предпочтительнее методы

Ответ:

1. физические
2. физико-химические
3. химические
4. все ответы верны

Тема: Последовательность (Умения)

Задание №1

Установить последовательность действий при промывании осадка методом декантации:

1. перемешивают раствор
2. приливают в стакан с осадком промывную жидкость
3. сливают просветленную жидкость по палочке на фильтр
4. дают осадку осесть

Порядок 2, 1, 4, 3

Задание №2

Установить последовательность в процессе подготовки пробы для гравиметрического анализа:

1. квартование
2. перемешивание
3. измельчение
4. взятие навески

Порядок: 3, 2, 1, 4

Задание №3

Установить последовательность действий при количественном переносе осадка на фильтр:

1. полученную суспензию сливают на фильтр по стеклянной палочке
2. взмучивают осадок
3. в стакан с осадком наливают промывную жидкость
4. осадок на фильтре промывают

Порядок: 3, 2, 1, 4

Задание №4

Установить последовательность общего принципа определения фотоколориметрическим методом:

1. световой поток попадает на фотоэлемент
2. световой поток проходит через кювету с окрашенным раствором
3. световая энергия превращается в электрическую

Порядок: 2, 1, 3

Задание №5

Установить последовательность основных этапов анализа любого объекта:

1. отбор пробы
2. обработка результатов
3. выбор метода и схемы анализа
4. подготовка пробы
5. постановка задачи
6. проведение измерения

Порядок: 5, 3, 1, 4, 6, 2

Задание №6

Установить последовательность операций в гравиметрическом анализе:

1. промывание осадка
2. отбор средней пробы вещества и подготовке ее к анализу
3. растворение
4. взятие навески
5. взвешивание
6. высушивание и прокаливание осадка
7. фильтрование
8. вычисление результатов анализа
9. осаждение определяемого элемента

Порядок: 2, 4, 3, 7, 9, 1, 6, 5, 8

Тема: Соответствие (Умения)

Задание №1

Установите соответствие в классификации солей:

Дистракторы:

1. Нормальные
2. Кислые
3. Основные
4. Двойные
5. Комплексные

Дистракторы соответствия:

1. продукты замещения атомов водорода в молекуле кислоты атомами разных металлов
2. продукты неполного замещения гидроксильных групп в молекулах многокислотных оснований кислотными остатками
3. продукты полного замещения атомов водорода в молекуле кислоты атомами металла
4. продукты неполного замещения атомов водорода в молекулах многоосновных кислот атомами металла

Соответствие: 1-3, 2-4, 3-2, 4-1

Задание №2

Установите соответствие между формулой вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит

Дистракторы:

1. H_3PO_4
2. KNO_2
3. $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Дистракторы соответствия:

1. основание

2. оксид
3. кислота
4. соль

Соответствие: 1 - 3, 2 - 4, 3 - 1

Задание №3

Установить соответствие между классификацией методов титриметрического анализа и их определением:

Дистракторы:

1. методы кислотно-основного титрования
2. методы окислительно-восстановительного титрования
3. методы осадительного титрования

Дистракторы соответствия:

1. основаны на реакциях осаждения определяемого иона
2. основаны на реакциях нейтрализации
3. основаны на окислительно-восстановительных реакциях
4. основаны на образовании малоионизирующих комплексных ионов

Соответствие: 1 - 2, 2 - 3, 3 - 1

Задание №4

Установить соответствие между степенью пористости беззольного фильтра и его лентой:

Дистракторы:

1. черная или красная лента
2. белая лента
3. синяя лента

Дистракторы соответствия:

1. мелкопористые, наиболее плотные, медленно фильтрующие
2. фильтруют за 30 секунд
3. средней плотности
4. наименее плотные, быстрофильтрующие

Соответствие: 1 - 4, 2 - 3, 3 - 1

Задание №5

Установить соответствие между условиями осаждения амфорных осадков и достигаемыми эффектами:

Дистракторы:

1. осаждение ведут в присутствии электролита- коагулянта или осадителя
2. осаждение ведут из концентрированного исследуемого раствора концентрированным раствором осадителя

Дистракторы соответствия:

1. предотвращается пептизация
2. из-за небольшого объема раствора получается объемистый осадок
3. усиливается процесс коагуляции

Соответствие: 1 - 2, 2 – 3

Задание №6

Установите соответствие между условиями осаждения кристаллических веществ и достигаемым эффектом:

Дистракторы:

1. осаждение ведут из подогретого исследуемого раствора горячим раствором осадителя
2. осаждение ведут из разбавленного раствора разбавленным раствором осадителя
3. раствор осадителя прибавляют медленно, по каплям при перемешивании палочкой

Дистракторы соответствия:

1. выпадение осадка замедляется, это способствует образованию крупных кристаллов
2. капли раствора осадителя разбавляют большим объемом анализируемого раствора, что предотвращает местные пересыщения
3. при повышении температуры выпадение осадка замедляется
4. предотвращается коагуляция

Соответствие: 1 - 3, 2 - 2, 3 - 1,4-.

Задание №7

Соответствие между катионами и реактивами, используемыми для их обнаружения:

Дистракторы:

1. Cu^{2+}

2. Ag^+

3. Pb^{2+}

Дистракторы соответствия:

1. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

2. NH_4OH

3. NaOH

Соответствие: 1 - 3, 2 - 1, 3 - 2

Задание №8

Установить соответствие между аналитической группой и анионами, составляющими эту группу по сульфидной классификации:

Дистракторы:

1. I группа

2. II группа

3. III группа

Дистракторы соответствия:

1. NO_3^- , NO_2^-

2. SO_3^{2-} , NO_2^- , S^{2-}

3. Cl^- , Br^- , I^-

4. SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-}

Соответствие: 1 - 4, 2 - 3, 3 - 1

Задание №9

Установить соответствие между аналитической группой и катионами составляющие эту группу по сульфидной классификации:

Дистракторы:

1. I группа

2. II группа

3. III группа

4. IV группа

Дистракторы соответствия:

1. K^+ , Li^+ , Mn^{2+} , Cu^{2+}

2. NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{2+}

3. Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}

4. Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Ag^+

5. Pb^{2+} , Hg_2^{2+} , Hg^{2+} , Cu^+

Соответствие: 1 - 2, 2 - 3, 3 - 4, 4 - 5

Тема: Ввод слова или числа (Навыки/ТД)

Задание №1

К четвертой аналитической группе катионов относятся _____.

Ответ:

Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+} , Hg^{2+} , Cu^+

Задание №2

Реакции отделения основаны на _____.

Ответ:

разной растворимости - 1

Задание №3

Ко второй аналитической группе анионов по сульфидной классификации относятся _____.

Ответ:

Cl-, Br-, I-

Задание №4

Аналитические реакции, выполняемые "мокрым" способом - это реакции, происходящие _____.

Ответ:

в растворах

Задание №5

Чувствительность аналитических реакций характеризуется минимальной _____ иона, при которой он еще может быть открыт с помощью данного реактива.

Ответ:

концентрацией

Задание №6

_____ - это раздел аналитической химии, который изучает методы качественного анализа веществ.

Ответ:

Качественный анализ

Задание №7

_____ - это наука о методах анализа качественного и количественного состава веществ и их химической структуры.

Ответ:

Аналитическая химия

Задание №8

По сульфидной классификации число аналитических групп катионов равно _____.

Правильный ответ:

Ответ:

четыре (4)

Задание №9

Число аналитических групп анионов равно _____.

Ответ:

три (3)

Задание №10

В основе сущности качественного анализа лежит _____ реакция.

Ответ:

аналитическая

Задание №11

_____ - это метод титриметрического анализа, основанный на окислительно-восстановительных реакциях, где окислителем является перманганат калия.

Ответ:

окислительно-восстановительное титрование

Задание №12

Радиометрические методы анализа применяют для количественного определения _____ в исследуемом материале

Ответ:

радиоактивных изотопов

Задание №13

Этим методом по затраченному объему стандартного раствора и его титру вычисляют концентрацию в определяемом растворе _____.

Ответ:

стандартных серий

Задание №14

Отношение объема растворенного вещества к объему раствора - это _____ концентрация.

Ответ:

объемная

Задание №15

Степень окисления - это _____ атомов соединений, вычисляемый из предположения, что оно состоит из ионов

Ответ:

условный заряд

Задание №16

Титрованным рабочим раствором в перманганатометрии является раствор _____.

Правильный ответ:

Ответ:

перманганат калия

Задание №17

Максимальная степень окисления азота равна _____. Введите число

Ответ:

+ 5

Задание №18

Соединения состава $K_3ЭO_4$ и $K_2HЭO_4$ может образовать _____.

Ответ:

Фосфор

Задание №19

Фотоэлектроколориметрическим методом анализа можно определить _____.

Ответ:

оптическую плотность

Задание №20

Подробное описание всех условий и операция проведения анализа определенного объекта - называется _____.

Ответ:

методика

Задание №21

Титриметрические методы - это методы _____ анализа, которые основаны на точном измерении объема раствора реактива, затраченного на реакцию с раствором определяемого вещества.

Ответ:

количественного

Задание №22

Конец титрования в перманганатометрии основан на изменении _____

перманганата калия.

Ответ:
окраски

Задание №23

Титрованные растворы - это растворы, _____ которых заранее известен.

Ответ:
нормальная концентрация и титр

Задание №25

Взаимодействие кислоты с основанием относится к реакциям

Ответ:
нейтрализации

Задание №26

Качественный анализ, когда ионы обнаруживаются с помощью специфических реакций, в отдельных порциях исследуемого раствора в любой последовательности называется _____.

Ответ:
дробный

Задание №27

Ход анализа аналитических реакций в строго определенной последовательности называется _____.

Ответ:
систематический

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Валова (Копылова), В. Д., Паршина Е. И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]:практикум; ВО - Бакалавриат, СПО. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2023. - 198 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=431548>

Л1.2 Валова (Копылова), В. Д., Паршина Е. И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]:практикум; ВО - Бакалавриат, СПО. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2023. - 198 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=431548>

Л1.3 Волосова Е. В., Шипуля А. Н., Пашкова Е. В., Безгина Ю. А., Глазунова Н. Н. Аналитическая химия и физико-химические методы исследования:лаборатор. практикум. - Ставрополь, 2024. - 3,31 МБ

дополнительная

Л2.1 Апарнев А. И., Лупенко Г. К., Александрова Т. П., Казакова А. А. Аналитическая химия [Электронный ресурс]:учебное пособие для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 107 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492467>

Л2.2 Е. В. Волосова, А. Н. Шипуля, Е. В. Пашкова, Ю. А. Безгина, Н. Н. Глазунова ; Ставропольский ГАУ Аналитическая химия:лаборатор. практикум. - Ставрополь: Секвойя, 2022. - 1,61 МБ

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

ЛЗ.1 Егоров В. В., Воробьева Н. И., Сильвестрова И. Г. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 144 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211559>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Электронная библиотека химии	http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Рекомендации по организации работы студентов в ходе лекционных занятий

Работа на лекции – первый важный шаг к уяснению учебного материала, поэтому при изучении дисциплины следует обратить особое внимание на конспектирование лекционного материала. От умения эффективно воспринимать, а затем и усваивать подаваемый лектором материал во многом зависит успех обучения. Умение слушать и адекватно реагировать на получаемую информацию важно и при работе по организации того или иного процесса, при проведении различного рода семинаров, собраний, конференций и т.д.

В качестве методической рекомендации для улучшения процесса усвоения лекции может выступать план лекции. Основные его моменты заключаются в следующем.

1. Выделение основных положений. Нельзя запомнить абсолютно все, что говорит лектор. Однако можно и нужно запомнить его основные мысли. Опытный лектор специально выделяет основные положения своей лекции и разъясняет их, но часто это приходится делать самостоятельно самому слушателю. Для выделения основных положений в лекции необходимо обращать внимание на вводные фразы, используемые лектором для перехода к новым положениям (разделам) лекции.

2. Поэтапный анализ и обобщение. Во время лекции преподавателя необходимо периодически анализировать и обобщать положения, раскрываемые в его лекции. Подходящим моментом для этого является заявление лектора (возможно, стандартной фразой, например, «далее», «итак», «таким образом», «следовательно» и т.д.) о том, что он переходит к другому вопросу.

3. Постоянная готовность слушать лекцию до конца. Когда известно, что предстоит выслушать длинную лекцию, возникает соблазн заранее решить, что ее слушать не стоит. Если так и происходит, то внимание студента сознательно переключается на что-то другое, а сам учащийся старается убедить себя в том, что данная лекция действительно не заслуживает его внимания. В других случаях студент некоторое время внимательно относится к прослушиванию лекционного материала, а затем, решив, что он не представляет для него особого интереса, отвлекается. В связи с этим предлагается следующая рекомендация – нельзя делать преждевременной оценки лекции, надо приучить себя внимательно выслушивать до конца любую лекцию, любое выступление.

1.2 Методика конспектирования учебного материала

Конспект – универсальная форма записи. Главное требование к конспекту – запись должна быть систематической, логически связной. Конспекты можно условно подразделить на четыре типа: плановые, текстуальные, свободные и тематические.

1. Плановый конспект составляется с помощью предварительного плана литературного источника. Каждому вопросу плана в такой записи соответствует определенная часть конспекта. Если какой-то пункт плана не требует дополнений и разъяснений, его не следует сопровождать текстом. Это одна из особенностей короткого плана-конспекта, помогающего лучше усвоить материал уже в процессе его изучения.

Составление такого конспекта приучает последовательно и четко излагать свои мысли,

работать над источником, обобщая его содержание в формулировках плана. Краткий, простой, ясный по своей форме план-конспект – незаменимое подспорье при необходимости быстро подготовить доклад, выступление на семинаре, конференции.

Когда конспект создается на основе плана, то надо иметь в виду, что характерную для плана определенную схематичность, неполноту предстоит исправить в новой записи. Именно это – одна из основных задач написания такого конспекта. Здесь есть возможность внести в запись недоступные для плана подробности, обстоятельно раскрыть его пункты.

Самый простой плановый конспект составляется в виде ответов на пункты плана, сформулированные в вопросительной форме. В процессе подготовки, а иногда и при последующей переработке плановый конспект может отразить логическую структуру и взаимосвязь отдельных положений.

2. Текстуальный конспект составляется в основном из цитат. Они связываются друг с другом логическими переходами. Конспект может быть снабжен планом и включать отдельные тезисы в изложении составителя или автора.

Текстуальный конспект – хороший источник дословных высказываний автора. Он помогает выявить спорные моменты. Особенно целесообразно использовать этот вид конспектирования при изучении материалов для сравнительного анализа положений, высказанных рядом авторов.

Существенный недостаток текстуального конспекта заключается в том, что он мало активизирует внимание и память. Это особенно проявляется в случаях, когда конспект составлен без глубокой проработки материала, без его усвоения. Отсюда – необходимость постоянной работы над этими видами записи.

3. Текстуальный конспект при последующей его разработке или даже в процессе составления может превратиться в свободный конспект – сочетание цитат, тезисов, собственных суждений составителя. Такой конспект требует умения самостоятельно четко и кратко формулировать основные положения. Для этого необходимо глубокое осмысление материала, большой и активный запас слов. Само составление такого конспекта успешно развивает эти качества. Свободный конспект, по всей видимости, наиболее полноценный, но он довольно трудоемок, требует определенного опыта и эрудиции.

4. Тематический конспект дает в большей или меньшей мере ответ на поставленный вопрос-тему. Специфика этого типа конспекта заключается в том, что, разрабатывая определенную тему по ряду источников, он не отображает всего содержания используемых произведений. Составление тематического конспекта помогает всесторонне осмыслить тему, проанализировать различные точки зрения на один и тот же вопрос, мобилизовать свой интеллектуальный «багаж».

Разновидностью тематического конспекта является обзорный тематический конспект. Это тематический обзор на определенную тему с использованием нескольких источников. К обзорному тематическому конспекту можно отнести и хронологический конспект. Как видно из названия, основное, чему подчинена запись в данном случае, это хронологическая последовательность событий на фоне отражения самих событий. В отличие от обзорного конспекта на ту же тему хронологический конспект более краткий и конкретный.

Разумеется, чтобы в полной мере освоить работу над конспектами, необходимо достаточно хорошо овладеть другими формами записи (план, тезисы, цитаты и др.). Хотя здесь следует обратить внимание на то, что все это имеет сугубо индивидуальные особенности. Порой, студенты уже на первом курсе неплохо составляют конспекты, успешно выступают на научных конференциях. Постоянная, всесторонняя работа над информацией в той или иной форме – ключ к успеху.

1.3 Рекомендации по подготовке к лабораторным и практическим занятиям

Аудиторные лабораторные и практические занятия играют важную роль в формировании у студентов требуемых компетентностей. Главной целью лабораторных и практических занятий является систематизация, закрепление и углубление знаний теоретического характера, полученных на лекциях. Обучающиеся должны всегда видеть ведущую идею курса и ее связь с практикой. Цель занятий должна быть понятна не только преподавателю, но и студентам. Это придает учебной работе актуальность, утверждает необходимость овладения опытом профессиональной деятельности, связывает ее с практикой жизни.

Лабораторные и практические занятия, включенные в изучение дисциплины «Химия»,

направлены на формирование у студентов практических навыков работы в химической лаборатории, выполнения основных химических лабораторных операций.

Для удобства работы на лабораторных занятиях студенты используют рабочую тетрадь «Химия».

1.4 Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы студентов – развивать у студентов умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать методическую литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное изученное в виде кратких ответов и докладов.

Она состоит из непрерывной работы студента по выполнению текущих заданий при выполнении самостоятельной работы в рабочих тетрадях, выполнении учебно-исследовательской работы и освоения новых тем.

2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

2.1 Общие положения

Основные критерии оценки преподавателем учебной работы студента по дисциплине заключаются в следующем:

1. Знание учебного материала в соответствии с учебной программой дисциплины (степень освоения имеющейся литературы по теме, учебному вопросу; способность дать оценку существующим точкам зрения по раскрываемой проблеме).

2. Степень проявления творчества и самостоятельности при раскрытии обсуждаемого вопроса (умение выделять главные аспекты проблемы, нестандартно, оригинально мыслить; способность отстаивать свою позицию, опираясь на знание теории вопроса).

3. Доказательность и убедительность выступления (положения, приводимые в выступлении, должны содержать определенную систему аргументов, раскрывающую позицию студента по данной проблеме, убеждать в правильности этой позиции).

4. Наличие конспекта лекций и его отработка во время самостоятельной работы.

5. Знание рекомендованной литературы.

6. Активность на лабораторных и практических занятиях (умение работы в химической лаборатории, выполнение основных химических лабораторных операций, умение практически осуществить постановку и выполнение экспериментальной работы).

Оценка знаний на экзамене производится на основании критериев, определенных в соответствующих документах по регламентации учебного процесса в вузе:

- ☐ учет посещаемости студентом занятий;
- ☐ наличие конспекта лекций;
- ☐ степень участия в работе на лабораторных занятиях;
- ☐ знание основных положений теоретического курса и практическое их применение.

Посещение лекционных, практических и лабораторных занятий для студентов очной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением;
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских, региональных и пр. мероприятиях;
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные лабораторные или практические занятия отрабатываются в виде устной защиты лабораторного или практического занятия во время консультаций по дисциплине.

2.2 Формы контроля

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос

- контрольные точки
- промежуточная аттестация.

Оперативный контроль

Опросы студентов по содержанию лекций и проверка выполнения текущих заданий проводится на каждом лабораторном занятии. Результаты проверки фиксируются и сообщаются студенту.

Глубина усвоения теоретического материала выявляется на контрольных точках.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	37	Специализированная мебель: столы – 14 шт., стулья - 28 шт., лабораторные столы – 6 шт., шкаф для реактивов – 1 шт., шкаф-витрина – 2 шт., сушильный шкаф (SNOL 58/350) – 1 шт., термостат INB 400, Memmert– 1 шт., вытяжной шкаф МВП-001– 1 шт., поляриметр круговой СМ-3– 1 шт., центрифуга универсальная Z-300– 1 шт., рефрактометр ИРФ-454Б2М – 1 шт., титровальная установка КЕ БМ– 1 шт., лабораторные весы VIBRAHJ-220 CE– 1 шт., водяная баня GFL на 6 мест – 1 шт., плазменная ТВ панель - 1 шт., компьютер преподавательский- 1шт, демонстрационные плакаты, макеты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета

2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		130	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1 шт., принтер – 1 шт., цветной принтер – 1 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 1 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736).

Автор (ы)

_____ доц. КХИЗР, кбн Волосова Елена Владимировна

Рецензенты

_____ доц. КХИЗР, кхн Шипуля Анна Николаевна

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия» рассмотрена на заседании Кафедры защиты растений, экологии и химии протокол № 31 от 31.03.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Заведующий кафедрой

_____ Шутко Анна Петровна

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Института ветеринарии и биотехнологий протокол № 8 от 06.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Руководитель ОП
