

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 14.06.2025 17:15:14
Уникальный идентификатор ключа:
cba47a2f4b9168a254bef5354c4938c4a04716d



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Калужский филиал

Факультет Агротехнологий, инженерии и землеустройства

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.зам. директора по учебной работе



Т.Н. Пимкина

2025_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.02 Основы аналитической химии

ФГОС СПО

Специальность: 35.02.05 Агрономия

Форма обучения: очная

Калуга, 2025

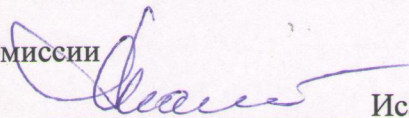
Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО), утвержденным приказом Министерство образования и науки РФ от 13 июля 2021 г. № 444 по специальности среднего профессионального образования 35.02.05 Агрономия

Программа обсуждена на заседании кафедры Агрономии
протокол №_9_ от «_15_» _05_ 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии

по специальности 35.02.05 Агрономия



Исаков А.Н., д.с.-х.н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.02 Основы Аналитической химии

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Основы аналитической химии» входит в математический и общий естественнонаучный цикл основной образовательной программы и является обязательной частью общеобразовательных дисциплин ООП в соответствии с ФГОС СПО.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины - формирование представлений об аналитической химии, основах качественного и количественного химического анализа осуществляемого на различных стадиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Задачи дисциплины:

- способствовать формированию понятийного аппарата аналитической химии;
- стимулировать усвоение учебного материала на основе наглядного сравнительного анализа явлений и процессов качественного и количественного анализа;
- дать учащимся представление о современном уровне инструментальной аналитической химии;
- обеспечить понимание химических и физико-химических процессов лежащих в основе анализа.

В результате освоения учебной дисциплины «Основы аналитической химии» обучающийся должен **знать**:

- теоретические основы аналитической химии;
- о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем, о возможности ее использовать в химическом анализе;
- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;
- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;
- аналитическую классификацию катионов и анионов;
- правила проведения химического анализа;
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;
- гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.

В результате освоения учебной дисциплины «Основы аналитической химии» обучающийся должен **уметь**:

- обоснованно выбирать методы анализа;
- пользоваться аппаратурой и приборами;

- проводить необходимые расчеты;
- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;
- определять состав бинарных соединений;
- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;
- проводить количественный анализ веществ.

При изучении дисциплины «Основы аналитической химии» у студентов формируются следующие **компетенции**:

Общие:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Уметь выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Уметь использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Уметь эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Уметь содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Профессиональные

Код	Формулировка компетенции
ПК 1.1	Осуществлять подготовку рабочих планов-графиков выполнения полевых работ;
ПК 1.2	Выполнять разработку и выдачу заданий для растениеводческих бригад;
ПК 1.3	Проводить инструктирование работников по выполнению выданных производственных заданий;
ПК 1.4	Осуществлять оперативный контроль качества выполнения технологических операций в растениеводстве;
ПК 1.5	Принимать меры по устранению выявленных в ходе контроля качества технологических операций дефектов и недостатков;
ПК 1.6.	Осуществлять технологические регулировки почвообрабатывающих и посевных агрегатов, используемых для реализации технологических операций;
ПК 1.7.	Осуществлять подготовку информации для составления первичной отчетности.
ПК 2.1	Составлять программы контроля развития растений в течение вегетации;
ПК 2.2	Устанавливать календарные сроки проведения технологических операций на основе определения фенологических фаз развития растений;
ПК 2.3	Применять качественные и количественные методы определения общего состояния посевов, полевой всхожести, густоты состояния, перезимовки озимых и многолетних культур;
ПК 2.4.	Определять видовой состав сорных растений и степень засоренности посевов;
ПК 2.5.	Определять видовой состав вредителей, плотность их популяций, вредоносность и степень поврежденности растений и распространенность вредителей;
ПК 2.6.	Проводить диагностику болезней и степень их развития с целью совершенствования системы защиты растений и распространенность болезней;
ПК 2.7	Проводить почвенную и растительную диагностику питания растений;
ПК 2.8	Производить анализ готовности сельскохозяйственных культур к уборке и определять урожайность сельскохозяйственных культур перед уборкой для планирования уборочной кампании;
ПК 2.9	Проводить анализ и обработку информации, полученной в ходе процесса развития растений, и разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов в растениеводстве.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	78
в т. ч.:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	30
самостоятельная работа	18
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	-

2.1 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы аналитической химии»

35.02.05 Агрономия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	В т.ч. в форме практической подготовки	Формируемые компетенции
1	2	3		4
Раздел №1 Предмет аналитическая химия. Химическое равновесие				
Тема 1.1 Теоретические основы аналитической химии	Содержание учебного материала 1. Классификация и методы аналитической химии. 2. Основной понятийный блок.	4		ОК 01 ОК 02 02., ОК 04 ОК 07
Тема 1.2 Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах	Содержание учебного материала 1. ЗДМ. Химическое равновесие. 2. Степень электролитической диссоциации. 3. Водородный и гидроксильный показатель. 4. Буферные растворы. Гидролиз солей.	4		ОК 01 ОК 02 02., ОК 04 ОК 07
Тема 1.3 Окислительно-восстановительные реакции в химическом анализе	Содержание учебного материала 1. Окислительно-восстановительные реакции 2. Общая характеристика комплексных соединений.	4		ОК 01 ОК 02

	3. Устойчивость комплексных соединений.		02., OK 04 OK 07
--	---	--	---------------------

Тема 1.4 Комплексные соединения в химическом анализе	Содержание учебного материала	2		ОК 01 ОК 02 02., ОК 04 ОК 07 ПК 1.1-1.7 ПК 2.1-2.9
	Методы аналитической химии.			
	1. Общая характеристика комплексных соединений.			
	2. Устойчивость комплексных соединений.			
	Лабораторное занятие №1.	4	4	
Раздел №2 Аналитические методы анализа				
Тема 2.1 Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов	Содержание учебного материала	4		ОК 01 ОК 02 02., ОК 04 ОК 07 ПК 1.1-1.7 ПК 2.1-2.9
	1. Условия выполнения аналитических реакций, их чувствительность, специфичность, селективность			
	2. Классификация катионов и анионов.			
	Лабораторное занятие №2.	4	4	
	Лабораторное занятие №3.	4	4	
	Лабораторное занятие №4.	4	4	
	Лабораторное занятие №5.	4	4	
	Лабораторное занятие №6.	4	4	
	Лабораторное занятие №7.	2	2	
Тема 2.2 Гравиметрический анализ	Содержание учебного материала	4		ОК 01 ОК
	1. Техника проведения работы. Факторы, влияющие на растворимость осадков.			

	2. Вычисления в количественном анализе			02
	Лабораторное занятие №8.	2	2	02., ОК 04 ОК 07 ПК 1.1-1.7 ПК 2.1-2.9
	Лабораторное занятие №9.	2	2	
Тема 2.3 Титриметрический анализ	Содержание учебного материала	4		ОК 01 ОК 02 02., ОК 04 ОК 07 ПК 1.1-1.7 ПК 2.1-2.9
	1. Техника работы. Кисотно-основное титрование.			
	2. Прямое и обратное титрование.			
	Лабораторное занятие №10.	2	2	ОК 01 ОК 02 02., ОК 04 ОК 07 ПК 1.1-1.7 ПК 2.1-2.9
	Лабораторное занятие №11.	4	4	
	Лабораторное занятие №12.	2	2	
	Лабораторное занятие №13.	2	2	
	Лабораторное занятие №14.	2	2	
Тема 2.4 Электрохимические методы анализа	Содержание учебного материала	2		ОК 01 ОК 02 02., ОК 04 ОК 07
	1. Потенциометрические методы анализа			
	2. Вольтамперометрия.			
Тема 2.5 Спектроскопические методы анализа	Содержание учебного материала	4		ОК 01 ОК 02 02.,
	1. Атомно-абсорбционный метод анализа			
	2. Атомно-эмиссионный метод анализа			

	Лабораторное занятие №15.	4	4	ОК 04 ОК 07 ПК 1.1-1.7 ПК 2.1-2.9
Всего:		78		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 322н).	Учебные столы (16 шт.); стулья (48 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет.
Лаборатория химии (каб. № 404н).	Лабораторные столы (9 шт.); стулья (18 шт.); доска учебная; колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2; колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-3; весы аналитические AFR220E (2 шт.); весы лабораторные BM-153; весы лабораторные BM-512 (2 шт.); весы лабораторные BM5101; иономер И-500 (4 шт.); иономер (PH150M); кондуктометр HI 8733 (3 шт.); портативный pH-метр HANNA HI 8314 (1 шт.); аквадистиллятор ДЭ-10; термостат ТСО-1/80; химические реактивы для проведения лабораторных работ; информационные стенды.
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (№ 203 н).	Перечень оборудования: компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС. Используемое программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus 2007 (Microsoft Open License №42906552 от 23.10.2007, Microsoft Open License №43061896 от 22.11.2007, Microsoft Open License №46223838 от 04.12.2009); Microsoft Office Standard 2007 (Microsoft Open License №43061896 от 22.11.2007, Microsoft Open License №46223838 от 04.12.2009).

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Программа подготовки презентаций	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)
2.	Все разделы	Microsoft Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)

3.2 Информационное обеспечение реализации рабочей программы

3.2.1 Основная литература

1. Саргаев, П. М. Основы аналитической химии / П. М. Саргаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 460 с. — ISBN 978-5-507-47849-1. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352241>.— Текст : электронный.

3.2.1 Дополнительная литература

1. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / О. В. Беляева, Н. С. Голубева, И. В. Тимошук [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 175 с. — ISBN 978-5-8353-2664-8. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162569>.— Текст : электронный.
2. Глинка Н.Л. Общая химия : учебное пособие / Глинка Н.Л. — Москва : КноРус, 2021. — 749 с.— URL: <https://book.ru/book/939867>. — ISBN 978-5- 406-08333-8. — Текст : электронный.
3. Егоров В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия : учебник / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1602-8.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168653>. — Текст : электронный
4. Ооржак У. С. Неорганическая и аналитическая химия : учебно-методическое пособие / У. С. Ооржак, Е. С. Кашкак. — Кызыл : ТувГУ, 2020. — 98 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/175193>. — Текст : электронный.

3.2.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Химия : газета : сайт. — URL: <http://him.1september.ru> . — Текст : электронный.
2. Дом научно-технического творчества молодежи г. Москва : сайт. — URL: <http://www.dnttm.su> . — Текст : электронный.
3. Задачи химических олимпиад : сайт. — URL: <http://www.chem.msu.su/rus/olimp> . — Текст : электронный.
4. Образовательные ресурсы интернета. Химия : сайт. — URL: <http://alleng.org/edu/chem1.htm> . — Текст : электронный.
5. Программа Intel – «Обучение для будущего» : сайт. — URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/77/77/info>. — Текст : электронный.
6. «Химия и Химики» - форум журнала : сайт. — URL:<http://chemistry-chemists.com> . — Текст : электронный.
7. Центр развития исследовательской деятельности учащихся : сайт. — URL: <http://window.edu.ru/resource/413/50413> . — Текст : электронный.

3.2.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. — URL: <https://elibrary.ru>.— Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.— Текст : электронный.

2. АГРОС : база данных : сайт. – URL: <http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm>.– Режим доступа: свободный.– Текст : электронный.
3. Гарант: справочно-правовая система : сайт. – URL: <https://www.garant.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.– Текст : электронный.
4. Киберленинка : научная электронная библиотека : сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru>. – Режим доступа: свободный.– Текст : электронный.
5. Консорциум Кодекс : справочно-правовая система : сайт. – URL: <https://kodeks.ru>. – Режим доступа: свободный.– Текст : электронный.

3.3 Особенности реализации профессионального модуля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также

при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего опроса, тестирования, выполнения контрольных, лабораторных работ, а также экспертной оценки выполнения обучающимися самостоятельной работы в виде подготовки рефератов.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Основные формы текущего контроля: опрос, подготовка сообщения, тестирование, написание реферата,

Текущий контроль традиционно служит основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин. Цель каждой формы контроля – зафиксировать приобретенные обучающимся в результате освоения учебной дисциплины знания, умения, навыки, способствующие формированию компетенций.

Формы устного контроля учебной дисциплины: опрос, подготовка сообщения.

Формы письменного контроля учебной дисциплины:

Тесты – это простейшая форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями.

Сообщения (рефераты) - форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении учебной дисциплины. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких источников по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является зачет с оценкой

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины Теоретические основы аналитической химии; специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа; практическое применение наиболее распространенных методов анализа; аналитическую классификацию катионов и анионов; правила проведения химического анализа; методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения; гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.	Полнота ответов, точность формулировок; более 50 % правильных ответов. Более 50 % правильных ответов. Актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям, полнота ответов, точность формул	Текущий контроль при проведении: - письменного/устного опроса; - тестирование; - оценка результатов самостоятельной работы (устного сообщения, подготовка конспекта учебного материала, составление плана ответа, подготовка к интерактивному занятию, решение ситуационных задач)
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины обоснованно выбирать методы анализа; пользоваться аппаратурой и приборами; проводить необходимые расчеты; выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп; определять состав бинарных соединений; проводить качественный анализ веществ неизвестного состава; проводить количественный анализ веществ.		

4.2 Форма промежуточной аттестации студентов по учебной дисциплине. Методика проведения зачета с оценкой. Примерные вопросы и задания к экзамену. Критерии оценки на экзамене.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Основы аналитической химии», установленная рабочим учебным планом – зачет с оценкой.

Методика проведения зачета

Студент может быть аттестован при условии прохождения рубежных контрольных точек на «хорошо» и «отлично».

Рубежные контрольные точки по дисциплине определены в виде тестовых заданий после изучения каждого раздела. Всего предполагает провести две рубежные контрольные точки.

Если студент выполняет задания в рамках рубежного контроля ниже, чем на «хорошо», то проходит промежуточную аттестацию в традиционной форме. Зачет проводится в виде устного ответа на один вопрос и решение одной ситуационной задачи. Во время проведения экзамена в аудитории одновременно присутствует не более 5 студентов. На подготовку к ответу дается не более 20 минут. Далее – один студент отвечает, остальные готовятся.

Примерные вопросы к зачету (ОК 1., ОК 4., ОК 5., ОК 9. ; ПК 1.1-1.7 ПК 2.1-2.9)

- 1.Классификация качественных и количественных методов анализа.
- 2.Применение физико-химических методов анализа в различных технологиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции.
- 3.Аналитическая классификация катионов и анионов.
- 4.Методы проведения качественного анализа и аналитических реакций.
- 5.Применение и использование различных методов контроля и качества сельскохозяйственного сырья и продукции растениеводства.
- 6.Методы оценки и контроля количества и качества сырья, материалов, сельскохозяйственной продукции на этапе переработки.
- 7.Общая характеристика количественного анализа, способы выражения концентрации, методы количественного анализа. Гравиметрия.
- 8.Применение гравиметрического анализа в процессе переработки продукции растениеводства и животноводства.
- 9.Метрологические и аналитические характеристики методов анализа. Расчет концентраций стандартного раствора, раствора реагент-титранта.
- 10.Приготовление растворов, позволяющих контролировать состояние сельскохозяйственной продукции и сырья в период хранения.
- 11.Титриметрия. Методы титриметрического анализа, их характеристика. Точка эквивалентности.
- 12.Методы количественного спектрального анализа (эмиссионный спектральный анализ, абсорбционный спектральный анализ, спектрофотометрия, фотометрия, колориметрия, нефелометрия,

турбидиметрия, люминисцентная спектроскопия).

13. Применение методов в производстве, первичной обработке и переработке сельскохозяйственной продукции.

14. Аналитическая классификация катионов.

15. Методы обнаружения элементов. Условия их применения

16. Функциональная зависимость между свойствами и составом веществ, возможность использования ее в химическом анализе.

17. Специфические особенности, возможности и ограничения электрохимических методов анализа при исследовании ионов тяжелых металлов в биологических объектах.

18. Аналитическая классификация анионов.

19. Оптические методы анализа. Классификация. Специфические особенности, возможности и ограничения оптических методов анализа.

20. Определение количества кислоты в растворе методом потенциометрического титрования.

21. Определение pH растворов на pH - метре

22. Сущность потенциометрического метода и области его применения.

23. Ионообменная хроматография.

24. Фотоколориметрия. Устройство и принцип действия фотоэлектроколориметра.

25. Оптические свойства растворов окрашенных соединений. Основной закон фотометрии.

26. Практическое использование методов осаждения.

27. Стандартные растворы и индикаторы в методах осаждения.

28. Комплексонометрия, рабочие растворы и определение точки эквивалентности.

29. Перманганатометрическое определение восстановителей.

30. Приготовление раствора перманганата калия. фиксирование точки эквивалентности.

31. Перманганатометрия. Основная реакция метода, определяемые вещества.

32. Основные понятия и термины объемного анализа: титрование, стандартный раствор.

33. Приготовление стандартных растворов, стандартизация, точка эквивалентности конечная точка титрования, стандарт - титры (фиксаналы).

34. Определение содержания карбонатов методом нейтрализации.

35. Определение зольности или влажности технического продукта (расчет величины навески, операции, оборудование).

36. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате (расчет величины навески, основные операции).

37. Расчет величины навески и количества осадителя в гравиметрическом анализе.

Примерные ситуационные задачи

Задача 1.

Консервный завод использует щавелевую кислоту для консервации сельскохозяйственной продукции. Каково процентное содержание $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в образце щавелевой кислоты, если на титрование 0,15 г его пошло 25,6 мл 0,09002 н. раствора гидроксида натрия.

Задача 2.

Технологи хлебозавода №2 для очистки растительных масел и животных жиров применяют гидроксид бария, 0,8054 г которого поместили в колбу емкостью 100 мл, растворили и довели объем до метки на колбе. На титрование 25,00 мл полученного раствора израсходовали 22,5 мл раствора серной кислоты с $T=0,004914$ г/мл. Вычислить процентное содержание $\text{Ba}(\text{OH})_2$ в образце.

Задача 3.

Для выпечки хлеба хлебозавод применяется карбонат натрия, зарегистрированный в качестве пищевой добавки E500, регулятора кислотности, разрыхлителя, препятствующего комкованию и слёживанию. Сколько процентов Na_2CO_3 содержит образец кальцинированной соды, если на нейтрализацию навески ее в 0,2648 г израсходовано 24,45 мл 0,1979 н. HCl .

Задача 4.

Питьевую соду используют в технологических схемах при хлебопечении. В дистиллированной воде растворили 4,2 г пищевой соды (NaHCO_3). Вычислите молярную концентрацию и титр полученного раствора, если его объем равен 200 мл.

Задача 5.

В горячем цехе копильного комбината операционисты зачастую получают небольшие ожоги. При ожогах иногда используют хлорид цинка в качестве вяжущего и антисептического средства. Определите молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, массовую долю и титр раствора, содержащего 5 г ZnCl_2 в 100 граммах раствора ($\rho=1$ г/мл).

Задача 6.

Поваренная соль используется в любых технологических схемах. При приготовлении раствора соли обычно ее предварительно растворяют в теплой воде, затем отстаивают и фильтруют раствор от механических примесей. При охлаждении 300 г 15%-ного раствора часть соли выпала в осадок и массовая доля уменьшилась до 8%. Какова масса получившегося осадка?

Задача 7.

Для определения кислотности желудочного сока в лаборатории имеется рН-метр с набором электродов: платиновым, кальциевым, насыщенным хлорсеребряным, стеклянным, натриевым. Необходимо выбрать электроды сравнения и электрод определения рН.

а) Можно ли в качестве электрода сравнения выбрать натриевый электрод?

б) Можно ли в качестве электрода сравнения выбрать хлорсеребряный электрод?

в) Можно ли в качестве электрода определения pH выбрать кальциевый электрод?

г) Можно ли в качестве электрода определения pH выбрать стеклянный электрод?

д) Можно ли в качестве электрода определения pH выбрать платиновый электрод?

Задача 8.

У пациента обнаружены в почках камни, представляющие собой оксалат кальция CaC_2O_4 . Что явилось причиной образования камней и каковы пути их разрушения?

а) Причиной образования камней является низкая концентрация ионов $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ в организме.

б) Причиной образования камней является низкая концентрация ионов Ca^{2+} в организме.

в) Причиной образования камней является превышение произведения концентраций ионов Ca^{2+} и $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ произведения растворимости CaC_2O_4 .

г) Возможный путь разрушения камней – введение комплексонов, которые связывают ион Ca^{2+} в прочное комплексное соединение.

д) Возможный путь разрушения камней – введение раствора щелочи в организм.

Задача 9.

При нахождении дома у человека возникла изжога, связанная с повышенной кислотностью. В его распоряжении имелись следующие препараты: оксид магния MgO , хлорид аммония NH_4Cl , питьевая сода NaHCO_3 , хлорид кальция CaCl_2 и глауберова соль $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Какой из препаратов предпочтительнее использовать для ликвидации изжоги?

а) Оксид магния MgO .

б) Хлорид аммония NH_4Cl .

в) Питьевая сода NaHCO_3 .

г) Хлорид кальция CaCl_2 .

д) Глауберова соль $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Задача 10.

В лаборатории имеются стандартные растворы: HCl , NaOH , трилона Б и индикаторы: фенолфталеин и хромоген черный. Требуется определить жесткость питьевой воды.

а) Чем обусловлена жесткость воды?

б) Какой метод титрования Вы выберете для определения жесткости воды?

в) Что выберете в качестве титранта?

г) Что выберете в качестве индикатора?

Критерии оценки качества знаний студентов в рамках промежуточной аттестации

Оценка «5» (отлично) выставляется, если студент показывает:

- глубокие знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией;

- умения правильно, без ошибок выполнять лабораторные задания;

Таким образом, прослеживается сформированность соответствующих компетенций, т.к. ответ полный, доказательный, четкий, грамотный.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если студент показывает:

- глубокие знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, но допускает отдельные незначительные неточности в формулировках, определениях и т.п.;

- умения выполнять лабораторные задания, но допускает отдельные незначительные ошибки;

В целом ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, т.е. прослеживается сформированность соответствующих компетенций.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если студент показывает:

- знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, но допускает ошибки;

- умения частично выполнять лабораторные задания;

В целом прослеживается сформированность соответствующих компетенций, однако ответ недостаточно последователен, доказателен, грамотен.

Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется, если студент не показывает:

- знания по теоретическому вопросу, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе;

- умения частично выполнять лабораторные задания.

Таким образом, ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки, т.е. компетенции не сформированы.