

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и
жилищно – коммунального хозяйства

Кафедра общеобразовательных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
строительства, архитектуры
и жилищно-коммунального хозяйства
Андрийчук Н.Д.
(подпись) _____ 04 2023 года



ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство
Профиль подготовки: «Водоснабжение и водоотведение»,

Луганск 2023

Лист согласования ПУД

Программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» – 27 с.

Программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 08.03.01 «Строительство» утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481

СОСТАВИТЕЛЬ:

Старший преподаватель

кафедры общеобразовательных дисциплин

Демьяненко Т.И.

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин «12» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

общеобразовательных дисциплин

 Гапонов А.В.

Переутверждена: «__» ____ 20__ г., протокол № ____

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Директор института строительства, архитектуры
и жилищно-коммунального хозяйства

 Андрийчук Н.Д.

Переутверждена: «__» ____ 20__ года, протокол № ____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института
«__» ____ 20__ г., протокол № ____.

Председатель учебно-методической
комиссии института

 Ремень В.И.

© Демьяненко Т.И., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Аналитическая химия» состоит в том, чтобы дать обучающимся знания по аналитической химии, которые способствовали бы усвоению профилирующих дисциплин, обеспечивали бы понимание и освоение методов анализа и закладывали бы базис для последующей практической работы.

Задачами изучения дисциплины «Аналитическая химия» является:

дать обучающимся знания по теоретическим основам аналитической химии;

обучить основам современных методов химического и физико-химического анализа;

научить обучающихся выбирать оптимальный метод анализа, пользоваться современной химической терминологией в области аналитической химии;

научить работать на современных приборах, предназначенных для физико-химических исследований и анализа;

привить навыки выполнения основных операций, при проведении химического эксперимента и обучить правилам обработки его результатов;

привить навыки расчётов и приготовления растворов заданной концентрации;

для получения достоверных результатов анализа, научить статистической обработке полученных результатов;

привить обучающимся навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к Блоку 1 части, формируемыми участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания - химические элементы и их соединения; - методы и средства химического исследования веществ; умения: - составлять и анализировать химические уравнения; - соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами; владение: - навыками проведения химического эксперимента; - специальной химической терминологией.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплины химия и служит основой для освоения дисциплин инженерные системы зданий и сооружений(водоснабжение и водоотведение с элементами гидравлики), защита трубопроводов и сооружений от коррозии.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Перечень планируемых результатов |
|---|---|---|
| <p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации. Применять системный подход для решения поставленных задач</p> | <p>УК-1.1. Анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, находит и критически оценивает информацию. Необходимую для ее решения.</p> <p>УК-1.2. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивания их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки.</p> <p>УК-1.3. определяет и оценивает последствия возможных решений поставленной задачи.</p> | <p>Знать: основные понятия, концепции и законы современной аналитической химии</p> <p>Уметь: применять знания теоретических основ аналитической химии в выборе и проведении аналитического эксперимента</p> <p>Владеть: современной химической терминологией в области аналитической химии, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой</p> |
| <p>ОПК-1. Способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях</p> | <p>ОПК-1.1. Знает теоретические и практические основы естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</p> <p>ОПК-1.3. Владеет теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>Знать: основные понятия, концепции и законы современной аналитической химии, теоретические основы качественных и количественных методов анализа;</p> <p>Уметь: выполнять подготовительные и основные операции при проведении химического и физико-химического анализа</p> <p>Владеть: методами определения химических показателей, навыками обращения с лабораторной и измерительной аналитической посудой, современным оборудованием и приборами</p> |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов (зач. ед.) | |
|--|------------------------|-------------------|
| | Очная форма | Заочная форма |
| Общая учебная нагрузка (всего) | 72 (2 зач. ед) | 72 (2 зач. ед) |
| Обязательная контактная работа (всего) в том числе: | 34 | 8 |
| Лекции | 17 | 4 |
| Семинарские занятия | - | - |
| Практические занятия | 17 | 4 |
| Лабораторные работы | - | - |
| Курсовая работа (курсовой проект) | - | - |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>) | - | - |
| Самостоятельная работа студента (всего) | 38 | 64 |
| Форма аттестации | зачет | зачет |

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Предмет аналитической химии; роль аналитической химии в жизни общества; предмет и задачи аналитической химии в почвоведении, агрохимии и экологии; классификация методов анализа; требования к методам анализа; измерительная посуда, современное состояние и тенденции развития аналитической химии; основные типы реакций, используемых в аналитической химии: кислотно-основные, окисления-восстановления, комплексообразования; процессы осаждения-растворения; метрологические основы химического анализа: аналитический сигнал и помехи, классификация погрешностей анализа, точность (правильность и прецизионность) методов и результатов анализа, показатели правильности и прецизионности, доверительный интервал, способы повышения правильности и прецизионности результатов химического анализа

Тема 2. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ КАТИОНОВ И АНИОНОВ В РАСТВОРЕ

Основные принципы качественного анализа. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. Макро-, микро-, полумикро- и ультрамикрoанализ. Лабораторное оборудование и техника полумикроанализа. Современные типы классификации катионов анионов. Основные качественные реакции катионов и анионов.

Тема 3. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ И ЕГО МЕТОДЫ. ТИТРИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.

Современная классификация методов количественного анализа. Титриметрический анализ. Сущность метода, приготовление рабочих и

стандартных растворов, первичные стандарты, основные приемы титриметрических определений (прямое, обратное титрование и заместительное титрование), кривые титрования, скачок титрования, точка эквивалентности и конечная точка титрования, расчеты в титриметрическом анализе. Стандартные и стандартизированные растворы, первичные стандарты и предъявляемые к ним требования, фиксаналы, стандартизированные растворы. Кислотно-основное титрование: сущность метода, первичные стандарты для растворов кислот и щелочей, точка нейтральности, точка эквивалентности и конечная точка титрования, вычисление рН в различные моменты титрования и построение кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований, теории кислот и оснований, константы кислотности и основности, кислотно-основные индикаторы, интервал перехода окраски индикатора, выбор индикатора, практическое применение метода кислотно-основного титрования. Окислительно-восстановительное титрование: теоретические основы метода, природа скачка титрования в окислительно-восстановительном титровании, перманганатометрия, иодометрия, хроматометрия, окислительно-восстановительные и другие индикаторы, используемые в окислительно-восстановительном титровании, практическое применение метода окислительно-восстановительного титрования. Комплексонометрическое титрование: комплексоны, комплексонаты, природа скачка титрования в комплексонометрии, металлиндикаторы, практическое применение метода комплексонометрии.

Тема 4. СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ

Значение инструментальных методов анализа, их преимущество. Классификация физико-химических и физических методов анализа. Оптические методы анализа. Основной закон светопоглощения (закон БугераЛамберта-Бера). Фотоколориметрия. Классификация методов. Метод калибровочного графика. Определение некоторых ионов металла (меди, железа III, марганца II) в растворе. Сущность спектрофотометрического анализа и область его применения.

Тема 5. ПОТЕНЦИОМЕТРИЯ

Сущность метода, область его применения, применяемая аппаратура, йонселективные электроды, потенциометры. Примеры использования потенциометрии для определения содержания различных ионов в растворе.

4.3. Лекции

| № п/п | Название темы | Объем часов | |
|-------|---|-------------|---------------|
| | | Очная форма | Заочная форма |
| 1 | Введение в аналитическую химию | 1 | 1 |
| 2 | Сущность и методы титриметрического анализа | 2 | 1 |
| 3 | Метод кислотно-основного титрования | 2 | |

| | | | |
|---------------|---|-----------|----------|
| 4 | Метод окислительно-восстановительного титрования | 2 | |
| 5 | Метод комплексонометрического титрования | 2 | |
| 6 | Жесткость воды и способы ее устранения | 2 | |
| 7 | Качественный анализ катионов и анионов в растворе | 2 | |
| 8 | Спектрофотометрия | 2 | 1 |
| 9 | Потенциометрия | 2 | 1 |
| Итого: | | 17 | 4 |

4.4. Практические (семинарские) занятия

| № п/п | Название темы | Объем часов | |
|---------------|---|-------------|---------------|
| | | Очная форма | Заочная форма |
| 1 | Приготовление стандартизованного раствора соляной кислоты | 2 | 1 |
| 2 | Определение количества гидроксида натрия в растворе методом прямого титрования | 2 | |
| 3 | Гибридизация атомных орбиталей. Геометрия молекул. | 2 | 1 |
| 4 | Определение содержания ионов Fe^{2+} в растворе соли Мора методом перманганатометрического титрования | 2 | |
| 5 | Определение массы ионов Ca^{2+} в яичной скорлупе методом перманганатометрического титрования | 2 | 1 |
| 6 | Определение окисляемости воды методом перманганатометрического титрования | 2 | |
| 7 | Определение количества ионов Ca^{2+} в яичной скорлупе методом комплексонометрического титрования | 2 | |
| 8 | Определение жесткости воды методом комплексонометрического титрования | 3 | 1 |
| Итого: | | 17 | 4 |

4.5. Лабораторные работы. , не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

| № п/п | Название темы | Вид СРС | Объем часов | |
|-------|---|---|-------------|---------------|
| | | | Очная форма | Заочная форма |
| 1 | Введение в аналитическую химию | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений. | 4 | 8 |
| 2 | Сущность и методы титриметрического анализа | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений. | 4 | 7 |
| 3 | Метод кислотно-основного титрования | Подготовка к практическим занятиям, | 4 | 7 |

| | | | | |
|---------------|---|---|-----------|-----------|
| | | к текущему и промежуточному контролю знаний и умений. | | |
| 4 | Метод окислительно-восстановительного титрования | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений. | 4 | 7 |
| 5 | Метод комплексонометрического титрования | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений. | 4 | 7 |
| 6 | Жесткость воды и способы ее устранения | выполнение домашнего задания | 4 | 7 |
| 7 | Качественный анализ катионов и анионов в растворе | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений. | 4 | 7 |
| 8 | Спектрофотометрия | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений. | 5 | 7 |
| 9 | Потенциометрия | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений. | 5 | 7 |
| Итого: | | | 38 | 64 |

4.7. Курсовые работы не предусмотрены

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам

активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Шимкович Е.Д., Химия. Часть I. Общая химия: учебно-методическое пособие / Е.Д. Шимкович - Казань: Изд-во Казан.ун-та, 2014. - 64 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

2. Глинка Н. Л. Общая химия. Учебное пособие. 2016г. Издательство КноРус ISBN978-5-406-04995-2., 2016.- 687с. - Режим доступа: <https://rozetka.com.ua>.

3. Голованова О.А. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие (для студентов химического факультета направлений бакалавриата «Химия» и «Химическая технология»)/ Голованова О.А.— Электрон.текстовые данные.— Омск:

Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2014.— 164 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59628.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Владимир Родионов, Александр Мануйлов Основы химии. Учебное пособие. 2016 г. Издательство: Центрполиграф 416с.- Режим доступа: <https://www.yakaboo.ua>

б) дополнительная литература:

1. Болтromeюк В.В. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: пособие для подготовки к централизованному тестированию/ Болтromeюк В.В.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Тетралит, 2019.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

2. Летягова Т.В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие по языку специальности/ Летягова Т.В., Судакова Л.И.— Электрон.текстовые данные.— Санкт-Петербург: Златоуст, 2018.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

3. Макарова О.В. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Макарова О.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/730.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Громов Ю.Ю., Дьячкова Т.П., Шеина О.А., Лагутин А.В. Общая химия: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2011. - 124 с. - Режим доступа: <https://www.chitai-gorod.ru>.

в) методические указания:

1. Демьяненко Т.И. Методические указания по практическим и контрольным работам по дисциплине «Аналитическая химия» для студентов профессионального уровня подготовки бакалавр, по профилю 08.03.01 «Строительство» / Т.И.Демьяненко. – Луганск.: ГОУ ВПО ЛГУ им. В. Даля, 2022. - 35 с.

2. Демьяненко Т.И. Методические указания. Лекционный курс по дисциплине «Аналитическая химия» для студентов профессионального уровня подготовки бакалавр, по профилю 08.03.01 «Строительство» / Т.И.Демьяненко. – Луганск.: ГОУ ВПО ЛГУ им. В. Даля, 2022. - 72 с.

г) Интернет-ресурсы

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Научная библиотека ИСА и ЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Аналитическая химия» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

| Функциональное назначение | Бесплатное программное обеспечение | Ссылки |
|----------------------------------|---|--|
| Офисный пакет | Libre Office 6.3.1 | https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice |
| Операционная система | UBUNTU 19.04 | https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu |
| Браузер | Firefox Mozilla | http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx |
| Браузер | Opera | http://www.opera.com |
| Почтовый клиент | Mozilla Thunderbird | http://www.mozilla.org/ru/thunderbird |
| Файл-менеджер | Far Manager | http://www.farmanager.com/download.php |
| Архиватор | 7Zip | http://www.7-zip.org/ |

| | | |
|----------------------|---------------------------------------|---|
| Графический редактор | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP |
| Редактор PDF | PDFCreator | http://www.pdfforge.org/pdfcreator |
| Аудиоплеер | VLC | http://www.videolan.org/vlc/ |

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Аналитическая химия»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Формулировка контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине) | Темы учебной дисциплины | Этапы формирования |
|-------|-----------------|--|--|---|--------------------|
| 1 | УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации. Применять системный подход для решения поставленных задач | <p>УК-1.1. Знает теоретические и практические основы естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.2. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</p> <p>УК-1.3. Владеет теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач профессионально</p> | <p>Тема 1 Введение в аналитическую химию</p> <p>Тема 2 Сущность и методы титриметрического анализа</p> <p>Тема 3 Метод кислотно-основного титрования</p> <p>Тема 4 Метод окислительно-восстановительного титрования</p> <p>Тема 5 Метод комплексонометрического титрования</p> <p>Тема 6 Жесткость воды и способы ее устранения</p> <p>Тема 7 Качественный анализ катионов и анионов в растворе</p> <p>Тема 8 Спектрофотометрия</p> <p>Тема 9 Потенциометрия</p> | 3 |

| | | | | | |
|---|---------------|--|---|---|---|
| | | | й деятельности | | |
| 2 | ОПК-1. | Способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях | <p>ОПК-1.1. Знает теоретические и практические основы естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</p> <p>ОПК-2.3. Владеет теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>Тема 1 Введение в аналитическую химию</p> <p>Тема 2 Сущность и методы титриметрического анализа</p> <p>Тема 3 Метод кислотно-основного титрования</p> <p>Тема 4 Метод окислительно-восстановительного титрования</p> <p>Тема 5 Метод комплексонометрического титрования</p> <p>Тема 6 Жесткость воды и способы ее устранения</p> <p>Тема 7 Качественный анализ катионов и анионов в растворе</p> <p>Тема 8 Спектрофотометрия</p> <p>Тема 9 Потенциометрия</p> | 3 |

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции | Перечень планируемых результатов | Контролируемые темы учебной дисциплины | Наименование оценочного средства |
|-------|--|-----------------------------------|---|---|---|
| 1. | УК-1Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации. Применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 | Знать: основные понятия, концепции и законы современной аналитической химии Уметь: применять знания теоретических основ аналитической химии в выборе и проведении аналитического эксперимента Владеть: современной химической терминологией в области аналитической химии, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой | Тема 1 Введение в аналитическую химию Тема 2 Сущность и методы титриметрического анализа Тема 3 Метод кислотно-основного титрования Тема 4 Метод окислительно-восстановительного титрования Тема 5 Метод комплексонометрического титрования Тема 6 Жесткость воды и способы ее устранения Тема 7 Качественный анализ катионов и анионов в растворе Тема 8 Спектрофотометрия Тема 9 Потенциометрия | Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы. |
| | ОПК-1. Способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной | ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Знать: основные понятия, концепции и законы современной аналитической химии, теоретические основы качественных и количественных | Тема 1 Введение в аналитическую химию Тема 2 Сущность и методы титриметрического анализа Тема 3 | Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|-------------------------------------|
| | <p>деятельности, применять методы математического анализа и математического моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях</p> | | <p>методов анализа; Уметь: выполнять подготовительные и основные операции при проведении химического и физико-химического анализа Владеть: методами определения химических показателей, навыками обращения с лабораторной и измерительной аналитической посудой, современным оборудованием и приборами</p> | <p>Метод кислотно-основного титрования Тема 4 Метод окислительно-восстановительного титрования Тема 5 Метод комплексонометрического титрования Тема 6 Жесткость воды и способы ее устранения Тема 7 Качественный анализ катионов и анионов в растворе Тема 8 Спектрофотометрия Тема 9 Потенциометрия</p> | <p>контроль ные работы.</p> |
|--|---|--|--|--|-------------------------------------|

Фонды оценочных средств по дисциплине «Аналитическая химия»

Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1. Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук.
2. Характеристики реальных объектов, особенности их анализа.
3. Равновесие в гомогенной системе.
4. Ионное произведение воды.
5. Окислительно-восстановительные реакции в анализе.
6. Равновесие в гетерогенных системах.
7. Дробное осаждение
8. Аналитическая классификация катионов. Характеристика аналитических групп катионов.
9. Групповые реагенты, характерные реакции катионов. Условия проведения аналитических реакций.
10. Общая характеристика катионов 1 группы.
11. Общая характеристика катионов 2 группы
12. Общая характеристика катионов 3 группы.
13. Общая характеристика катионов 4 группы.
14. Общая характеристика катионов 5-6 групп.
15. Анализ катионов шести групп.
16. Аналитическая классификация анионов.
17. Первая аналитическая группа анионов.

18. Вторая аналитическая группа анионов. Третья аналитическая группа анионов.
19. Задачи и методы количественного анализа.
20. Сущность и классификация методов титриметрического анализа.
21. Способы выражения концентрации рабочих растворов.
22. Классификация методов редоксиметрии.
23. Окислительно-восстановительный потенциал и направление окислительно-восстановительных реакций.
24. Пермангонатометрия.
25. Дихроматометрия.
26. Йодометрия.
27. Сущность кислотно-основного титрования.
28. Фиксирование точки эквивалентности.
29. Теоретические основы комплексонометрического титрования.
30. Сущность гравиметрического анализа.
31. Гравиметрические определения. Расчеты в гравиметрии.
32. Сущность физико-химического метода.
33. Фотометрический метод. Фотоколориметрический метод.
34. Нефелометрический метод. Люминесцентный метод.
35. Потенциометрический метод. Кулонометрический метод.
36. Хроматографический метод

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---|---|
| 5 | Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.) |
| 4 | Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.) |
| 3 | Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.) |
| 2 | Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.) |

Вопросы к контрольным работам:

Вариант 1

Часть А

- A1.** В каком веке "Аналитическая химия" начала развитие как научная дисциплина:
 А) в начале 17в; Б) в конце 17в;
 В) в середине 17в; Г) в середине 18в.
- A2.** Целью аналитической химии является:

- А) исследование изотопного состава и определение элементных концентраций;
- Б) отделение мешающих компонентов или выделение определяемого компонента в виде, пригодном для количественного определения;
- В) вопросы о степени влияния отдельных видов антропогенных воздействий на живую природу;
- Г) определение химических элементов или групп элементов, входящих в состав веществ.

А3. Чувствительность метода - это:

- А) минимальное количества вещества, которым можно определять или обнаруживать данным методом;
- Б) собирательная характеристика метода, включающая его правильность и воспроизводимость. Точность часто характеризуют относительной погрешностью (ошибкой) измерений;
- В) методы атомно-эмиссионной спектроскопии с применением квантометров дают возможность определять 15 – 20 элементов за несколько секунд;
- Г) кулонометрический метод, позволяющий проводить определение компонентов с относительной погрешностью $10^{-3} \div 10^{-2} \%$.

А4. Формулировка для закона действия масс:

- А) скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ;
- Б) с повышением давления скорость химической реакции возрастает;
- В) скорость химической реакции равна произведению концентраций реагирующих веществ;
- Г) при введении катализатора скорость химической реакции возрастает.

А5. Кислой средой является:

- А) раствор с $\text{pH} = 7$;
- Б) раствор с $\text{pH} = 7,9$;
- В) раствор с $\text{pH} = 5,5$;
- Г) раствор с $\text{pH} = 8,1$.

А6. К какому типу веществ относится мел:

- А) растворимые;
- Б) нерастворимые;
- В) малорастворимые;
- Г) кристаллические.

А7. Состояние химического равновесия характеризуется:

- А) прекращением протекания прямой и обратной химической реакций;
- Б) равенством скоростей прямой и обратной реакций;
- В) равенством суммарной массы продуктов суммарной массе реагентов;
- Г) равенством суммарного количества вещества продуктов суммарному количеству вещества реагентов.

А8. Начальная скорость растворения цинка в соляной кислоте не зависит от:

- А) степени измельчения цинка;
- Б) температуры раствора HCl ;
- В) концентрации HCl ;
- Г) размера пробирки.

А9. Окислитель – это атом, молекула или ион, который:

- А) увеличивает свою степень окисления;
- Б) принимает электроны;
- В) окисляется;
- Г) отдаёт свои электроны.

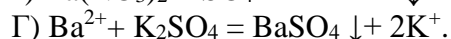
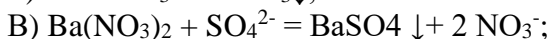
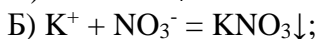
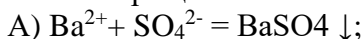
А10. К окислительно-восстановительным реакциям относят:

- а) растворение натрия в кислоте;
- б) растворение оксида натрия в кислоте;
- в) растворение гидроксида натрия в кислоте;
- г) растворение карбоната натрия в кислоте.

А11. В комплексном соединении $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ группа атомов (CN) является:

- А) внешней сферой;
- Б) комплексообразователем;
- В) внутренней сферой;
- Г) лигандом.

A12. Сокращённое ионное уравнение реакции $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{KNO}_3$:



Часть В

B1. Рассчитайте недостающие данные о растворах в таблице:

| № п/п | Массовая доля W, % | Масса раствора, г | Масса растворителя, г | Масса растворенного вещества, г |
|-------|--------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------|
| 1. | | 50 | | 5 |
| 2. | 10 | 100 | | |
| 3. | | | 25 | 15 |

Вариант 2

Часть А

A1. Наука о методах определения химического состава вещества и его структуры:

А) физическая химия; Б) аналитическая химия;

В) химическая физика; Г) квантовая химия.

A2. Отношение числа молей эквивалентов растворенного вещества к объёму раствора:

А) молярная масса эквивалентности; Б) фактор эквивалентности;

В) молярная концентрация эквивалентности; Г) эквивалент.

A3. Слабым электролитом является:

А) H_2SO_4 ; Б) HClO ;

В) HBr ; Г) HNO_3 .

A4. Среди предложенных солей $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, CuBr_2 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ – гидролизу подвергается (подвергаются)

А) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$; Б) CuBr_2 ;

В) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; Г) все вещества.

A5. какую окраску имеет индикатор фенолфталеин в кислой среде:

А) бесцветный; Б) желтый;

В) малиновый; Г) синий.

A6. Растворимость вещества при данных условиях – это:

А) концентрация вещества в насыщенном растворе;

Б) концентрация вещества в растворе;

В) масса вещества в объёме раствора;

Г) масса вещества в массе растворителя.

A7. Обратимая реакция $2\text{NO}(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г.}) + \text{Q}$ находится в состоянии равновесия. При каких условиях скорость обратной реакции увеличится в большей степени, чем скорость прямой реакции?

А) понижение давления; Б) повышение температуры;

В) повышение давления; Г) применение катализатора.

A8. Введение катализатора в систему, находящуюся в состоянии динамического новесия:

А) увеличит скорость только прямой реакции;

Б) увеличит скорость только обратной реакции;

В) увеличит скорость как прямой, так и обратной реакции;

Г) не оказывает влияние на скорость ни прямой, ни обратной реакции.

A9. К типичным восстановителям относятся:

А) оксид марганца (IV), оксид углерода (IV) и оксид кремния (IV);

Б) вода, царская водка и олеум;

В) перманганат калия, манганат калия и хромат калия;

Г) сероводород и щелочные металлы.

A10. Соляная кислота – восстановитель в реакции:

А) $PbO_2 + 4HCl = PbCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$;

Б) $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$;

В) $PbO + 2HCl = PbCl_2 + H_2O$;

Г) $LH_3 + HCl = LH_4Cl$.

A11. В соединении $K_3[Fe(CN)_5 H_2O]$ координационное число равно:

А) 5; Б) 6;

В) 1; Г) 3.

A12. Какая реакция соответствует сокращенному уравнению $H^+ + OH^- = H_2O$:

А) $ZnCl_2 + 2NaOH = Zn(OH)_2 + 2NaCl$;

Б) $NaOH + HNO_3 = NaNO_3 + H_2O$;

В) $H_2SO_4 + Cu(OH)_2 = CuSO_4 + 2H_2O$;

Г) $H_2SO_3 + Ba(OH)_2 = BaSO_3 + 2H_2O$.

Часть В

B1. Рассчитайте недостающие данные о растворах в таблице:

| № п/п | Массовая доля W, % | Масса раствора, г | Масса растворителя, г | Масса растворенного вещества, г |
|-------|--------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------|
| 1. | | 300 | | 15 |
| 2. | | 500 | 450 | |
| 3. | 0,1 | 1000 | | |

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|------------------------------------|---|
| 5 | Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач) |
| 4 | Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач) |
| 3 | Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач) |
| 2 | Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%) |

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

Вариант 1

Часть А

A1. К катионам 1 аналитической группы относятся:

1) Na^+ , NH_4^+ , K^+ ;

2) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ;

3) Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} ;

4) Cu^{2+} , Hg^+ , Co^{2+} , Ni^{2+} .

A2. В какой цвет окрашивают пламя ионы натрия Na:

- 1) зеленый; 2) фиолетовый;
3) желтый; 4) красный.

A3. Какой реагент является групповым для катионов 2 аналитической группы:

- 1) азотная кислота; 2) раствор гидроксида натрия;
3) раствор хлороводородной кислоты; 4) раствор серной кислоты.

A4. Для какого катиона реакция взаимодействия с реактивом Несслера является качественной:

- 1) Na^+ ; 2) Ba^{2+} ;
3) NH_4^+ ; 4) K^+ .

A5. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии катионов свинца Pb^{2+} с хроматом калия K_2CrO_4 ?

- 1) желтый; 2) красно-бурый;
3) желто-зеленый; 4) белый.

A6. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии катионов ртути Hg_2^{2+} с раствором йодида калия KI?

- 1) черный; 2) грязно-зеленый;
3) белый; 4) красный.

A7. При взаимодействии гексацианоферрата калия (желтой кровяной соли) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ с катионом железа Fe^{3+} образуется:

- 1) белый осадок; 2) желтый осадок;
3) берлинская лазурь – осадок синего цвета; 4) зеленый осадок.

A8. Какой реагент является групповым для катионов 1 аналитической группы:

- а) нет группового реагента; в) раствор гидроксида натрия;
б) раствор хлороводородной кислоты; г) раствор серной кислоты.

A9. При взаимодействии катиона цинка Zn^{2+} с групповым реагентом протекает следующая реакция:

- 1) $3\text{ZnCl}_2 + 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Zn}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 + 6\text{KCl}$;
2) $\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$;
3) $\text{ZnCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S} = \text{ZnS} + 2\text{NH}_4\text{Cl}$;
4) $\text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{ZnS} + \text{H}_2\text{SO}_4$.

A 10. Раствор гексацианоферрата калия (желтой кровяной соли) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ является качественным на катионы:

- 1) Fe^{3+} ; 2) Fe^{2+} ;
3) Mg^{2+} ; 4) Ba^{2+} .

A11. К катионам 3 аналитической группы относятся:

- 1) Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Bi^+ , Mg^{2+} ; 2) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ;
3) Al^{3+} , Zn^{2+} , Cr^{3+} ; 4) Cu^{2+} , Hg^+ , Co^{2+} , Ni^{2+} .

A12. При взаимодействии хлорида железа FeCl_3 с роданидом калия KSCN образуется осадок:

- 1) желтый; 2) белый;
3) кроваво-красный; 4) синий.

A13. При взаимодействии солей калия K^+ с винной кислотой образуется соединение:

- 1) $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$; 2) $\text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$;
3) $\text{K}_2\text{PbCu}(\text{NO}_2)_6$; 4) $\text{KHC}_2\text{H}_6\text{O}_6$.

A 14. Какой реагент является групповым для катионов 6 аналитической группы:

- 1) раствор хлороводородной кислоты;
- 2) раствор серной кислоты;
- 3) раствор аммиака;
- 4) нет группового реагента.

A15. В какой цвет окрашивают пламя ионы кальция Ca^{2+} :

- 1) желтый;
- 2) кирпично-красный;
- 3) зеленый;
- 4) бесцветный.

Часть В

В1. Составьте схему анализа раствора, содержащего катионы I и II аналитических групп.

Вариант 2

Часть А

A1. К катионам 2 аналитической группы относятся:

- 1) Na^+ , NH_4^+ , K^+ ;
- 2) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ;
- 3) Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} ;
- 4) Cu^{2+} , Hg^+ , Co^{2+} , Ni^{2+} .

A2. В какой цвет окрашивают пламя ионы калия К:

- 1) зеленый;
- 2) фиолетовый;
- 3) желтый;
- 4) красный.

A3. На какой катион реакция с соляной кислотой HCl является качественной:

- 1) Na^+ ;
- 2) Ca^{2+} ;
- 3) Ag^+ ;
- 4) K^+ .

A4. Какой реагент является групповым для катионов 1 аналитической группы:

- 1) нет группового реагента;
- 2) раствор гидроксида натрия;
- 3) раствор хлороводородной кислоты;
- 4) раствор серной кислоты.

A5. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии нитрата серебра AgNO_3 с тиосульфатом натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$:

- 1) бурый;
- 2) зеленый;
- 3) белый, затем буреет;
- 4) черный.

A6. Реакция взаимодействия солей кальция Ca^{2+} с групповым реагентом:

- 1) $\text{CaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$;
- 2) $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + 2\text{HCl}$;
- 3) $\text{CaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{CaC}_2\text{O}_4 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$;
- 4) $\text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Ca}(\text{NH}_4)_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 4\text{KCl}$.

A7. Каков результат взаимодействия солей марганца Mn^{2+} с сульфидом аммония $(\text{NH}_4)_2\text{S}$:

- 1) осадок телесного цвета;
- 2) пепел синего цвета;
- 3) ярко красное окрашивание;
- 4) осадок желтого цвета.

A8. К катионам 5 аналитической группы относятся:

- 1) Na^+ , NH_4^+ , K^+ ;
- 2) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ;
- 3) Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} ;
- 4) Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Bi^+ , Mg^{2+} .

A9. Какой реагент является групповым для катионов 4 аналитической группы:

- 1) раствор хлороводородной кислоты; 2) раствор серной кислоты;
3) раствор аммиака; 4) раствор гидроксида натрия.

A10. При взаимодействии хлорида бария $BaCl_2$ с дихроматом калия $K_2Cr_2O_7$ образуется осадок:

- 1) $BaCr_2O_7$; 2) $BaCrO_4$;
3) $Ba_2Cr_2O_7$; 4) $BaCr_2O_4$.

A11. Реакция взаимодействия солей свинца Pb^{2+} с групповым реагентом:

- 1) $Pb(NO_3)_2 + 2KOH = Pb(OH)_2 + 2KNO_3$;
2) $Pb(NO_3)_2 + 2HCl = PbCl_2 + 2HNO_3$;
3) $Pb(NO_3)_2 + H_2SO_4 = PbSO_4 + 2HNO_3$;
4) $Pb(NO_3)_2 + 2KI = PbI_2 + 2KNO_3$.

A12. Какой реагент является групповым для катионов 5 аналитической группы:

- 1) нет группового реагента; 2) раствор серной кислоты;
3) раствор аммиака; 4) раствор гидроксида натрия.

A13. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии катионов свинца Pb^{2+} с хроматом калия K_2CrO_4 :

- 1) желтый; 2) красно-бурый;
3) желто-зеленый; 4) белый.

A14. При взаимодействии хлора кальция $CaCl_2$ с оксалатом аммония $(NH_4)_2C_2O_4$ образуется осадок:

- 1) красный; 2) желтый;
3) белый; 4) зеленый.

A15. В какой цвет окрашивают пламя ионы бария Ba^{2+} :

- 1) желто-зеленый; 2) красный;
3) желтый; 4) синий.

Часть В

B1. Составьте схему анализа раствора, содержащего катионы IV и V аналитических групп.

Вариант 1

Часть А

A1. К анионам 1 аналитической группы относятся:

- 1) $B_4O_7^{2-}$; 2) Cl^- ;
3) NO_3^- ; 4) CO_3^{2-} ;

A2. Какой реагент является групповым для анионов 2 аналитической группы:

- 1) раствор $BaCl_2$; 2) раствор $AgNO_3$;
3) нет группового реагента; 4) раствор HCl .

A3. При взаимодействии нитрат и нитрит ионов с раствором соли железа образуется:

- 1) оксид азота NO_2 ; 2) оксид азота NO ;
3) оксид железа Fe_2O_3 ; 4) оксид железа FeO .

A4. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии сульфат-иона с групповым реагентом?

- 1) белый; 2) красно-бурый;
3) желто-зеленый; 4) желтый.

A5. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии хлорид-иона с групповым реагентом?

- 1) черный; 2) желтый;
3) белый; 4) малиновый.

A6. При взаимодействии хромат-иона с групповым реагентом протекает следующая реакция:

- 1) $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \text{BaCrO}_4\downarrow + 2\text{KCl}$;
2) $2\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \text{Ag}_2\text{CrO}_4\downarrow + 2\text{KNO}_3$;
3) $2\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 2\text{BaCrO}_4\downarrow + 2\text{KCl} + 2\text{HCl}$;
4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{H}_2\text{CrO}_6 + 3\text{KNO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.

A7. К анионам 2 аналитической группы относятся:

- 1) $\text{V}_4\text{O}_7^{2-}$; 2) Br^- ;
3) NO_3^- ; 4) CO_3^{2-} .

A8. Какой реагент является групповым для анионов 1 аналитической группы:

- 1) раствор NaOH ; 2) раствор AgNO_3 ;
3) нет группового реагента; 4) раствор BaCl_2 .

A9. При взаимодействии нитрит-ионов с реактивом Грисса-Лунге образуется:

- 1) желтое окрашивание; 2) красное окрашивание;
3) зеленое окрашивание; 4) белое окрашивание.

A10. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии сульфит-иона с групповым реагентом:

- 1) желтый; 2) красно-бурый;
3) белый; 4) зеленый.

A11. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии йодид-иона с нитратом свинца:

- 1) черный; 2) желтый кристаллический;
3) белый; 4) красно-бурый.

A12. Ацетат-ион – это анион:

- 1) уксусной кислоты; 2) хлороводородной кислоты;
3) этилуксусной кислоты; 4) азотной кислоты.

A13. Оксалат-ион – это:

- 1) CO_2^- ; 2) CO_3^{2-} ;
3) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$; 4) SO_4^{2-} ;

A14. К анионам 3 аналитической группы относятся:

- 1) $\text{V}_4\text{O}_7^{2-}$; 2) Br^- ;
3) NO_3^- ; 4) Cl^- .

A15. Какой реагент является групповым для анионов 3 аналитической группы:

- 1) раствор BaCl_2 ; 2) раствор AgNO_3 ;
3) раствор HCl ; 4) нет группового реагента.

Часть В

В1. В чем заключается качественный анализ?

Вариант 2 Часть А

A1. К анионам 1 аналитической группы относятся:

- 1) $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$; 2) Cl^- ;
3) NO_3^- ; 4) SCN^- ;

A2. Какой реагент является групповым для анионов 3 аналитической группы:

- 1) раствор BaCl_2 ; 2) раствор AgNO_3 ;
3) нет группового реагента; 4) раствор NaOH .

A3. Анализ сухой соли необходимо начинать с:

- 1) растворения соли; 2) подбора растворителя;
3) нагревания; 4) охлаждения.

A4. К анионам II аналитической группы относятся анионы:

- 1) SO_4^{2-} ; S^{2-} ; NO_3^- ; 2) SO_4^{2-} ; NO_3^- ; S^- ;
3) S^{2-} ; Cl^- ; I^- ; 4) NO_3^- ; NO_2^- ; CH_3COO^- .

A5. Какой реагент является групповым для анионов 2 аналитической группы:

- 1) раствор BaCl_2 ; 2) раствор AgNO_3 ;
3) нет группового реагента; 4) раствор HCl .

A6. При взаимодействии фосфат-иона с групповым реагентом протекает реакция:

- 1) $\text{NaHPO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaHPO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$;
2) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{NaNO}_3$;
3) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{OH} = \text{MgNH}_4\text{PO}_4 + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$;
4) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 12(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4 + 23\text{HNO}_3 = (\text{NH}_4)_3\text{H}_4[\text{P}(\text{Mo}_2\text{O}_7)_6] + 10\text{H}_2\text{O}$.

A7. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии карбонат-иона с групповым реагентом:

- 1) желтый; 2) красно-бурый;
3) белый; 4) синий.

A8. Большинство солей, образованных анионами III аналитической группы:

- 1) плохо растворимы в воде; 2) имеют групповой реактив;
3) хорошо растворимы в воде; 4) не имеют группового реактива.

A9. Какого цвета образуется раствор при взаимодействии йодид-иона с хлорной водой:

- 1) черный; 2) малиновый;
3) желтый; 4) белый.

A10. Большинство анионов I аналитической группы с групповым реактивом образуют соли:

- 1) не растворимые в воде; 2) растворимые в воде;
3) не растворимые в кислотах; 4) растворимые в щелочах.

A11. Ацетат-ион – это анион:

- 1) азотной кислоты; 2) хлороводородной кислоты;
3) этилуксусной кислоты; 4) уксусной кислоты.

A12. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии йодид-иона с нитратом свинца?

- 1) черный; 2) желтый кристаллический;

3) белый; 4) красно-бурый.

A13. Для открытия нитрат и нитрит-ионов применяют:

- 1) окислительно-восстановительные реакции;
- 2) реакции осаждения;
- 3) кислотно-основные реакции;
- 4) индикаторную бумагу.

A14. При взаимодействии сульфит-иона с групповым реагентом протекает реакция:

- 1) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{BaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$;
- 2) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$;
- 3) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_2\text{SO}_3 + 2\text{NaNO}_3$;
- 4) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$.

A15. Групповым реактивом на анионы I аналитической группы является раствор:

- 1) нитрата серебра; 2) нитрата бария;
- 3) хлорида бария; 4) сульфат серебра.

Часть В

В1. Где применяются анионы 3 аналитической группы

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|---|
| отлично (5) | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4) | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| удовлетворительно (3) | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах. |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы |

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

| № п/п | Виды дополнений и изменений | Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения | Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами) |
|------------------|--|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |