

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Межфакультетский центр

Кафедра естественнонаучных дисциплин

Учебный год 2023 - 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Неорганическая и аналитическая химия

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА

| | |
|--|--|
| Наименование направления подготовки/специальности | 36.05.01 Ветеринария |
| Направленность (профиль) | - |
| Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования | Приказ Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. № 974 |
| Год начала подготовки | 2018 |
| Очная форма обучения - учебные планы по годам приема | 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 |
| Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема | - |
| Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема | - |
| Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ | С-360501-2018 |
| Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО | Протокол от 11 апреля 2023 г. №6 |
| Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО | Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06 |
| Место дисциплины в структуре учебного плана | Обязательная часть |
| Количество зачетных единиц | 4 |

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| № п/п | Планируемые результаты освоения образовательной программы | | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине | Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы) |
|-------|---|--|--|--|--|
| | Наименование категории и (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | | | |
| 1. | ОПК-1 | ОПК-1. Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных | ИД-1 _{ОПК-1} Использует нормативные и клинические показатели органов и систем организма животных | <p>Знать: нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных на основе знаний основных законов и теории химии</p> <p>Уметь: определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных</p> <p>Владеть: навыками использования физиолого-биохимических методов мониторинга обменных процессов на основе знаний основных законов и теории химии</p> | |

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

| Виды учебной деятельности | Всего часов 144, в том числе часов: |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| | Очная форма обучения |
| Лекционные занятия | 20 |
| Практические занятия | 36 |
| Самостоятельная работа | 88 |
| Форма промежуточной аттестации | Экзамен |

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

| №№ п/п | Наименование разделов, тем | Всего часов 144ч | | |
|-----------|--|----------------------|-------------------------|-----|
| | | Очная форма обучения | | |
| | | Лекции | Лабораторные занятия | СРС |
| 1. | Раздел 1. Теоретические основы общей химии | 6 | 12 | 30 |
| 1.1 | Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии. | 2 | 8 | 8 |
| 1.2 | Тема 2. Строение атома Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева | 2 | 2 | 16 |
| 1.3 | Тема 3. Теория химической связи | 2 | 2 | 6 |
| 2 | Раздел 2. Основы химической термодинамики и кинетики. Химические системы | 10 | 14 | 32 |
| 2.1 | Тема 4. Кинетика химических процессов. Катализ | 2 | 4 | 10 |
| 2.2 | Тема 5. Растворы. Свойства растворов неэлектролитов | 2 | - | - |
| 2.3 | Тема 6. Свойства растворов электролитов | 2 | 4 | 8 |
| 2.4 | Тема 7. Гидролиз солей | 2 | 2 | 6 |
| 2.5 | Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы | 2 | 4 | 8 |
| 3. | Раздел 3. Теоретические основы аналитической химии. Качественный и количественный анализ | 4 | 10 | 26 |
| 3.1 | Тема 9. Введение. Основы качественного и количественного анализа | 2 | 6 | 12 |
| 3.2 | Тема 10. Химические методы анализ | 2 | 4 | 14 |
| | Всего | 20 | 36 | 88 |

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО (РАЗДЕЛАМ) ТЕМАМ

Раздел 1. Введение. Теоретические основы

Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: предмет, структура, цели и задачи курса Неорганическая и аналитическая химия; основные понятия и термины химии; стехиометрические законы химии. По теме предусмотрены лабораторные работы, где рассматриваются: основные классы и номенклатура неорганических соединений; инструктаж по технике безопасности и правилам работы в химической лаборатории. На лабораторном занятии рассматривается решение задач на стехиометрические законы химии, определение эквивалентной массы металлов (Al, Mg, Zn). По теме предусмотрена самостоятельная работа студентов. На самостоятельную работу отнесены следующие вопросы: исторические этапы развития химии; содержание химических элементов в материалах растительного и животного происхождения, пищевых компонентах, в почве.

Тема 2. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Первоначальные теории строения атома. Современная квантово-механическая теория строения атома. Основные закономерности распределения электронов в многоэлектронных атомах. Периодический закон и развитие химии. Структура периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Семейства s-, p-, d- и f- элементов. Периодичность изменения свойств атомов элементов и их соединений. По теме предусмотрена лабораторная работа свойства атомов элементов. На самостоятельную работу отнесены вопросы: экспериментальные доказательства сложности строения атома; ядерные реакции, связь между свойством элемента и его местом в периодической системе, контрольные вопросы, упражнения и тестовые задания

Тема 3. Теория химической связи. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: причины и условия образования химической связи. Типы химической связи; ковалентная химическая связь, механизмы ее образования, полярная и неполярная ковалентная связь, свойства ковалентной связи; ионная, металлическая и водородная химические связи, их значение. По теме предусмотрена лабораторная работа: реакционная способность веществ, строение веществ, где рассматриваются химические свойства элементов 1А-группы; химические свойства элементов 1А-группы; химическая связь, ее виды и важнейшие характеристики. На самостоятельную работу вынесены вопросы: многоатомные молекулы, гибридизация, межмолекулярные взаимодействия, контрольные вопросы, упражнения и тестовые задания.

Раздел 2. Основы химической термодинамики и кинетики. Химические системы.

Тема 4. Кинетика химических процессов. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: кинетика химических процессов; понятие о скорости химической реакции; средняя и истинная скорость реакции; теория активации и теория активированного комплекса; факторы, влияющие на скорость химической реакции (концентрация, температура и давление); общие сведения о катализе; положительный и отрицательный катализ, автокатализ, гомогенный и гетерогенный катализ. Основные свойства катализаторов и факторы, влияющие на катализ; обратимые и необратимые

реакции, состояние химического равновесия для обратимой химической реакции; факторы воздействия на химическое равновесие; принцип Ле-Шателье. По теме предусмотрены лабораторные работы кинетика химических процессов и химическое равновесие, где рассматриваются: скорость химической реакции и факторы ее определяющие; химическое равновесие, факторы, влияющие на химическое равновесие. На самостоятельную работу вынесены вопросы: колебательные реакции ферментативный катализ.

Тема 5. Растворы. Свойства растворов неэлектролитов. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: растворы; свойства растворов неэлектролитов; общая характеристика растворов и их физическая и химическая теории, классификация; свойства разбавленных растворов неэлектролитов: давление пара раствора, температуры кипения и замерзания раствора, осмотическое давление, значение осмоса. На самостоятельную работу вынесены вопросы: способы очистки растворов; твердые растворы; буферные растворы и их биологическое значение

Тема 6. Свойства растворов электролитов. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Свойства растворов электролитов; отступления от законов Вант Гоффа и Рауля в растворах электролитов; теория электролитической диссоциации С.Аррениуса; сильные и слабые электролиты; механизм электролитической диссоциации; константа диссоциации для слабых электролитов; закон разбавления Оствальда; основы теории сильных электролитов; активность, коэффициент активности и ионная сила раствора; ионное произведение воды. По теме предусмотрены лабораторные работы, где рассматриваются способы выражения концентрации растворов, растворы слабых электролитов; определение водородного показателя рН с помощью индикаторов. На самостоятельную работу вынесены вопросы: значение воды для живых организмов, кристаллогидраты, коэффициенты активности.

Тема 7. Гидролиз солей. Растворы слабых электролитов. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: гидролиз солей, типы, константа и степень гидролиза, факторы, влияющие на степень гидролиза. По теме предусмотрена лабораторная работа, где рассматриваются типы гидролиза, факторы, влияющие на степень гидролиза, составляются уравнения реакций гидролиза в сокращенной ионной, полной ионно-молекулярной и молекулярной формах. На самостоятельную работу вынесены вопросы: роль гидролиза биорганических соединений в процессе жизнедеятельности, гидролиз АТФ.

Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: процессы окисления, восстановления; окислители, восстановители; классификация окислительно-восстановительных реакций; методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. По теме предусмотрена лабораторная работа: окислительно-восстановительные реакции и их типы, составление уравнений реакций ОВР. На самостоятельную работу вынесены вопросы: значение окислительно-восстановительных реакций в природе и сельском хозяйстве; уравнение Нернста.

Раздел 3. Теоретические основы аналитической химии. Качественный и количественный анализ.

Тема 9. Введение. Основы качественного и количественного анализа. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: предмет аналитической химии и ее значение для народного хозяйства, методы аналитической химии, качественный и количественный анализ, методы качественного анализа, частные и общие аналитические реакции, условия и способы их выполнения, макро-, полумикро-, микро- и ультрамикроанализ, аналитическая классификация ионов, дробный и систематический анализ, современная классификация методов количественного анализа, задачи количественного анализа, химические методы анализа; отбор средней пробы, подготовка вещества к количественному анализу. По теме предусмотрены лабораторные работы, где изучаются реакции катионов 1-3 аналитических групп, определение свежести мяса; правила и техника взвешивания на аналитических весах; определение массовой доли сухих веществ в плодах и овощах. На самостоятельную работу вынесены вопросы: исторические этапы развития аналитической химии, количественный анализ и контроль загрязненности экологических объектов; аналитический сигнал и его измерение; погрешности химического анализа; современная классификация методов количественного анализа; погрешности весовых определений (систематические, индивидуальные, случайные ошибки).

Тема 10. Химические методы анализа. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: сущность гравиметрического анализа; основные этапы гравиметрии; классификация методов гравиметрии; сущность титриметрического анализа и область его применения; классификация методов титриметрического анализа; вычисления в титриметрии. По теме предусмотрены лабораторные работы метод кислотно-основного титрования; адсорбционная хроматография, где рассматриваются колоночная хроматография; определение кислотности молока. На самостоятельную работу вынесены вопросы: применение перманганатометрии при исследовании продуктов на содержание дубильных веществ и нитратов; методы разделения, методы испарения; общая характеристика химических и физико-химических методов анализа.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аналитическая химия: учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 394 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – www.dx.doi.org/10.12737/12562. – ISBN 978-5-16-009311-6. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/977577>. – Режим доступа для зарегистрированных пользователей. – Текст электронный.

2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-4698-8. — // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130476> . — URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>. – Режим доступа для зарегистрированных пользователей.

3. Вершинин, В.И. Аналитическая химия: учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 428 с. – ISBN 978-5-8114-4121-1. – // Лань: электронно-библиотечная система. – URL:

<https://e.lanbook.com/book/115526>. –URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>. –Режим доступа для авториз. пользователей.

4. Мартынова, Т. В. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/25265. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/document?id=302331>. - ISBN 978-5-16-012323-3. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/940420> . - Режим доступа для зарегистрированных пользователей.

5. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. Н. Павлов. — 3-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1196-2. — // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4034>. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>. –Текст: непосредственный.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6. Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1716-2. —// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50685>— URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>. –Режим доступа для авториз. пользователей.

7. Неорганическая химия: Биогенные и абиогенные элементы: учеб.пособие для вузов / В. В. Егоров [и др.]; Под ред. В. В. Егорова. - СПб. : Лань, 2009. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-0828-3.- Текст: непосредственный.

8. Хомченко, Г. П. Неорганическая химия : учеб. для вузов / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. - 2-е изд., перераб. и доп., репринт. - СПб. : ИТК ГРАНИТ, 2009. - 464 с. - ISBN 978-5-91258-082-6 .- Текст: непосредственный.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru/>
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи–систем» <http://support.open4u.ru>
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф>

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

| | |
|------------------------|---|
| Лекционные занятия | Аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть "Интернет". Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью |
| Лабораторные занятия | Компьютерный класс с комплексом программных средств , позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения лабораторных работ; лаборатории, имеющие стенд «Таблица Менделеева», вытяжной шкаф, электроплитка, спиртовки, фотоэлектроколориметр - КФК-3, электронные весы, штативы для титрования, доска настенная, химическая посуда, рабочее место преподавателя. |
| Самостоятельная работа | Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети "Интернет" |
| Лекционные занятия | Аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть "Интернет". Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью, модели кристаллических структур; набор моделей атомов со стержнями для составления моделей молекул, деревянные модели кристаллов; дифрактограммы веществ; таблицы Гиллера; числовые ключи Ханавая; алфавитный указатель; рентгеновская картотека JCPDS. |
| Лабораторные занятия | Лабораторная мебель на 15 посадочных мест; рабочее место преподавателя; доска меловая 1шт.; весы ВЛКТ-500; вытяжной шкаф; сушильный шкаф; микроскоп МБС-10; весы НВ-600 М; электроплитка; таблица Д.И. Менделеева; сушильный шкаф СНОЛ; штативы для пробирок, набор лабораторной посуды, набор реактивов, спиртовки, держатели для пробирок, для выполнения лабораторных работ; лаборатории, имеющие стенд «Таблица Менделеева», вытяжной шкаф, электроплитка, спиртовки, фотоэлектроколориметр - КФК-3, электронные весы, штативы для титрования, доска настенная, химическая посуда, рабочее место преподавателя. Химическая лабораторная посуда представлена: мерными колбами, мерными цилиндрами, мерными пробирками, мензурками, бюретками, коническими и круглыми колбами, капельными и мерными пипетками, мерными стаканами, стеклянными палочками, воронками, спиртовыми горелками, пробиркодержателями, часовыми стеклами, эксикаторами, тиглями и бюксами. |
| Самостоятельная работа | Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети "Интернет" |

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1 Перечень вопросов к экзамену:

1. Предмет и задачи курса «Неорганическая и аналитическая химия». Значение химии в технологии производства и переработки с.-х. продукции.
2. Основные понятия химии: атом, относительная атомная масса, молекула, относительная молекулярная масса, элемент, эквивалент, моль, молярная масса, молярный объём.
3. Законы стехиометрии.
4. Первоначальные теории строения атома.
5. Состав атомных ядер. Изотопы и изобары.
6. Современная квантово - механическая теория (модель) строения атома.
7. Квантовые числа.
8. Основные закономерности распределения e в многоэлектронных атомах (Принцип Паули, правило Хунда, принцип минимальной энергии, 2 правила Клечковского).
9. Периодический закон Д.И. Менделеева и развитие химии (Фундаментальная и современная формулировка).
10. Структура периодической системы элементов Д.И. Менделеева.
11. Периодичность изменения свойств атомов элементов и их соединений.
12. Причины образования химической связи. Типы химической связи.
13. Ковалентная химическая связь. Механизмы её образования Полярная и неполярная ковалентная связь. Механизмы её образования. Полярная и неполярная ковалентная связь. (рассмотреть на примерах).
14. Ионная химическая связь и механизм её образования.
15. Металлическая связь и её значение.
16. Водородная связь и её биологическое значение
17. Свойства ковалентной связи.
18. Оксиды, их классификация, способы получения и химические свойства.
19. Основания (гидроксиды), их классификация, способы получения и химические свойства.
20. Кислоты, их классификация, способы получения и химические свойства.
21. Соли, их классификация, способы получения и химические свойства.
22. Экспериментальные доказательства сложности строения атома.
23. Ядерные реакции.
24. Многоатомные молекулы. Гибридизация.
25. Межмолекулярные взаимодействия.
26. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений.
27. Содержание химических элементов на земле и в космосе.
28. Связь между свойством элемента и его местом в периодической системе.
29. Использование тепловых эффектов химических реакций в технологии.
30. Предмет термодинамики. Основные термодинамические понятия.
31. Первое начало (закон) термодинамики.
32. Термохимия. Закон Гесса. Теплоты образования и сгорания химических соединений.
33. Второе начало термодинамики.
34. Третье начало (закон) термодинамики.
35. Методы управления технологическими процессами, основанные на изменении скорости реакции.
36. Методы повышения эффективности технологических процессов за счет катализаторов.
37. Методы управления технологическими процессами, основанные на смещении равновесия.

38. Кинетика химических процессов. Понятие о скорости химической реакции. Средняя и истинная скорость реакции.
39. Теория активации и теория активированного комплекса.
40. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
41. Катализ. Положительный и отрицательный, гомогенный и гетерогенный катализ.
42. Обратимые и необратимые реакции. Состояние химического равновесия для обратимой химической реакции. Константа равновесия.
43. Дисперсные системы и их классификация.
44. Растворы, общая характеристика растворов. Физическая и химическая теория растворов.
45. Свойства растворов неэлектролитов 1-ый и 2-ой з-н Рауля, з-н Вант Гоффа.
46. Осмос и осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа.
47. Отклонение от законов Рауля и Вант Гоффа для растворов электролитов Изотонический коэффициент i .
48. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса . Сильные и слабые электролиты.
49. Диссоциация кислот, оснований, солей.
50. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов.
51. Теория сильных электролитов. Активность, коэффициент активности. Ионная сила раствора.
52. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН .
53. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа и степень гидролиза.
54. Расчет значений константы гидролиза и рН для различных типов солей.
55. Понятие о буферных растворах. Типы буферных растворов. Буферная емкость.
56. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления.
57. Классификация О/В реакций (примеры).
58. Методы составления уравнений О/В реакций.
59. Значение окислительно-восстановительных реакций в промышленности и сельском хозяйстве.
60. Электрохимические процессы. Гальванический элемент - химический источник тока. Ряд напряжения (активности) металлов.
61. Координационная теория А.Вернера.
62. Комплексные соединения, их классификация, изомерия и номенклатура.
63. Константа нестойкости и константа устойчивости комплексных соединений.
64. Значение комплексных соединений в технике и сельском хозяйстве.
65. Предмет и задачи аналитической химии. Значение аналитической химии в народном хозяйстве.
66. Классификация методов анализа в аналитической химии. Качественный и количественный анализ.
67. Понятие метода и методики. Методы качественного анализа.
68. Аналитические реакции (общие и частные) и требования, предъявляемые к ним.
69. Способы и условия выполнения аналитических реакций.
70. Специфичность и селективность реакций.
71. Дробный и систематический анализ.
72. Периодическая система Д.И.Менделеева как основа аналитической классификации ионов. Групповые реагенты. Понятие о макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрoанализе.
73. Общая характеристика катионов 1 аналитической группы их биологическое значение.
74. Реакции катиона Na^+ , катиона K^+ , катиона NH_4^+ , катиона Mg^{+2} .

75. Анализ смеси катионов 1 аналитической группы.
76. Общая характеристика катионов 2 аналитической группы их биологическое значение.
77. Реакции катиона Ba^{+2} , катиона Ca^{+2} , катиона Sr^{+2} .
78. Анализ смеси катионов 2 и 1 аналитических групп.
79. Общая характеристика катионов 3 аналитической группы и их биологическое значение.
80. Реакции катионов: Al^{+3} , Fe^{+3} , Fe^{+2} , Mn^{+2} , Zn^{+2} , Co^{+2} .
81. Характеристика анионов 1 аналитической группы.
82. Реакции анионов: SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-} .
83. Характеристика анионов 2 аналитической группы.
84. Реакции анионов: Cl^- , I^- .
85. Характеристика анионов 3 аналитической группы.
86. Реакции анионов: NO_3^- , NO_2^- .
87. Анализ смеси анионов 1-3 аналитических групп.
88. Анализ неизвестного сухого вещества.
89. Основные факторы выбора метода и методики: содержание компонента, (чувствительность, избирательность, специфичность), точность, экспрессность и стоимость.
90. Аналитический сигнал и его измерение.
91. Погрешности химического анализа.
92. Современная классификация методов количественного анализа. Задачи количественного анализа. Химическая посуда, применяемая в количественном анализе.
93. Погрешности весовых определений (систематические, индивидуальные, случайные ошибки).
94. Классификация химических методов анализа.
95. Сущность гравиметрии. Основные этапы гравиметрических определений.
96. Сущность титриметрического анализа и область его применения. Классификация методов титриметрии.
97. Сущность кислотно-основного титрования (метод нейтрализации).
98. Индикаторы кислотно-основного титрования.
99. Титрованные, стандартные и стандартизированные растворы. Титр и нормальность раствора.
100. Сущность методов окислительно-восстановительного титрования и их применение.
101. Перманганатометрия. Сущность метода и его практическое значение.
102. Иодометрия. Сущность метода и его практическое значение.
103. Сущность комплексометрического титрования. Индикаторы, применяемые в комплексометрии.
104. Общая характеристика физико-химических методов анализа.

6.2 Тестовые задания для диагностической работы.

Тестовые задания (для текущего контроля)

1. Кто открыл закон кратных отношений:
 - а) Ломоносов М.В.; б) Пруст Ж. Л.; в) Менделеев Д.И. ;г) Дж. Дальтон
2. Максимально на уровне n может находиться электронов:
 - а) n; б) $2n^2$; в) 2n; г) n^2 .

3. Химическая связь, осуществленная парой электронов, называется:

а) металлической; б) ковалентной; в) донорно-акцепторной; г) ионной.

4. Автором квантовой модели строения атома является:

а) Резерфорд; б) Томсон; в) Бор; г) Вант – Гофф;

5. Катализ – это процесс, сопровождающийся изменением:

а) скорости реакции; б) агрегатного состояния вещества; в) температуры плавления вещества; г) строения вещества.

6. Необратимой реакцией является:



7. Понижение температуры замерзания раствора, вызванное растворением 1 моля неэлектролита в 1000 г растворителя называется

а) криоскопической постоянной; б) эбулиоскопической постоянной;

в) постоянной Авогадро; г) постоянной Больцмана.

8. Гидролиз какой соли необратим?

а) CH_3COONa ; б) ZnCl_2 ; в) Al_2S_3 ; г) NH_4Cl .

9. Какой из указанных процессов является процессом восстановления?

а) $\text{Al}^0 - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}^{+3}$; б) $\text{S}^{+6} + 8\text{e}^- \rightarrow \text{S}^{-2}$; в) $\text{Mn}^{+2} - 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{+7}$; г) $\text{N}^{-3} - 5\text{e}^- \rightarrow \text{N}^{+2}$.

10. Аналитических групп катионов согласно сульфидной классификации:

1) три; 2) пять; 3) шесть; 4) четыре.

11. Закон сохранения массы веществ был открыт:

а) Дальтоном Дж. ; б) Ломоносовым М.В. ; в) Бутлеровым А.М. ; г) Авогадро

12. Автором ядерной модели строения атома является:

а) Резерфорд ; б) Томсон; в) Бор; г) Вант – Гофф;

13. Главное квантовое число характеризуют как:

а) энергию электрона на энергетическом уровне; б) форму атомной орбитали; в) ориентацию атомной орбитали; г) спин электрона.

14. В какой из перечисленных молекул, труднее всего разорвать химическую связь?

а) $\text{H} - \text{H}$; б) $\text{N} \equiv \text{N}$; в) $\text{Cl} - \text{Cl}$; г) $\text{I} - \text{I}$.

15. При каких условиях равновесие обратимой реакции



а) при повышении температуры, б) при понижении температуры, в) при увеличении давления, г) при увеличении концентрации NO .

16. Титр – это число:

а) молей вещества в 1 л раствора; б) граммов вещества в 1 мл раствора; в) грамм эквивалентов вещества в 1 л раствора; г) граммов вещества в 1 л раствора.

17. $K_2Cr_2O_7$; NH_3 ; H_2S , C - окислителем является:

а) NH_3 ; б) H_2S ; в) $K_2Cr_2O_7$; г) C;

18. Раствор какой соли имеет щелочную среду?

а) K_2SO_4 ; б) $Cu(NO_3)_2$; в) K_2CO_3 ; г) CH_3COONH_4 .

19. К сухим аналитическим реакциям относится реакция:

1) образования перлов; 2) выделения газа; 3) выпадения осадка; 4) комплексообразования.

20. При определении степени свежести мяса и мясных полуфабрикатов используют:

1) реактив Чугаева; 2) реактив Несслера; 3) реактив Грисса-Илошвая; 4) реактив Гриньяра.

21. Закон эквивалентов был открыт:

а) Дальтоном Дж. ; б) Ломоносовым М.В. ; в) Бутлеровым А.М. ; г) Рихтером.

22. В атоме не может быть двух электронов с одинаковым набором всех 4-х квантовых чисел. Кто автор этого правила?

а) Гейзенберг; б) Хунд; в) Паули; г) Луи-де-Бройль.

23. Математически корпускулярно-волновой дуализм выражается уравнением;

а) Шредингера; б) Хунда; в) Паули; г) Луи-де-Бройля.

24. Какая из перечисленных электронных формул соответствует атому хлора?

а) $1s^2 2s^2 2p^6$; б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; в) $1s^2 2s^1$; г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.

25. Какой тип гибридизации в молекуле метана?

а) sp^2 ; б) sp^3 ; в) sp; г) sp^4 .

26. 1 моль любого газа при н.у. занимает объем равный:

а) 11,2 л; б) 22,4 л; в) 32,2 л; г) 6,02 л.

27. Зависимость скорости химической реакции от температуры, выражает:

а) правило Хунда; б) правило Вант – Гоффа; в) правило Ключковского; г) закон Ома.

28. Понижение температуры замерзания раствора прямо пропорционально

а) молярной концентрации; б) молярной концентрации; в) массовой доле; г) нормальной концентрации.

29. Какие из указанных групп веществ относятся к окислителям?

а) F_2 , O_2 , H_2SO_4 ; б) $K_2Cr_2O_7$, Zn, CO; в) HBr, $KMnO_4$, $NaNO_3$;

г) PbO_2 , H_2SO_4 , Na .

30. К инструментальным методам анализа относятся:

а) физические и физико-химические методы; б) физические и химические методы; в) химические и физико-химические методы; г) только физические методы.

31. Номер периода, в котором расположен химический элемент характеризует:

а) число валентных электронов; б) агрегатное состояние простого вещества;

в) высшую валентность; г) число энергетических уровней.

32. Чему равно число электронов в атоме Al ?

а) 13; б) 27; в) 14; г) 15.

33. Магнитное квантовое число определяет:

а) положение атомной орбитали в пространстве относительно внешнего поля; б) спин электрона; в) энергию электрона; г) форму атомной орбитали.

34. Связь, при которой электронная плотность в молекуле не смещена ни к одному из атомов, называют:

а) донорно-акцепторной; б) водородной; в) ионной; г) неполярной ковалентной.

35. При взаимодействии основного оксида с водой, образуется:

а) соль средняя; б) кислота; в) основной гидроксид; г) кислая соль.

36. Скорость химической реакции – это:

а) изменение концентрации одного из реагирующих веществ в единицу времени при постоянном объеме; б) изменение давления в единицу времени; в) изменение массы катализатора в единицу времени; г) изменение объема на единицу площади.

37. При гидролизе соли AlCl_3 , какую среду имеет раствор?

а) кислую; б) нейтральную; в) основную; г) щелочную.

38. Окислительно-восстановительные реакции протекают с изменением:

а) степени гидролиза; б) степени окисления; в) степени диссоциации; г) скорости реакции.

39. Реактив Несслера, реактив Грисса, реактив Чугаева относятся к:

1) групповым реагентам; 2) специфическим реагентам; 3) селективным реагентам; 4) избирательным реагентам.

40. Аналитическим сигналом в гравиметрическом анализе является:

а) объём; б) плотность; в) масса; г) электропроводность.

СПРАВКА

Нормативно-правовая основа формирования структуры рабочей программы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"
2. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (вступил в силу 1 сентября 2022 года)
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (пример – бакалавриат):
 - 3.8. Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций.
 - 4.2.2. ...Электронная информационно-образовательная среда Организации должна обеспечивать: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик...
 - 4.3.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.
 - 4.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).
 - 4.3.1. Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).