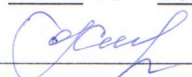


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный
университет)

Утверждено на ученом совете
Естественно-географического факультета
протокол № 5 от « 16 » января 2025 г.
Декан ЕГФ  О.В. Климова

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
Химия и химические лабораторные методы исследования

Для поступающих на направление подготовки 04.03.01 Химия
направленность (профиль) Химия окружающей среды, химическая
экспертиза и экологическая безопасность

Горно-Алтайск, 2025

Пояснительная записка

Цель и предназначение программы: Программа вступительного испытания для поступающих на направления подготовки 04.03.01 Химия профиль «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность» на базе среднего профессионального образования 18.01.02 Лаборант-эколог, 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) и 19.01.02 Лаборант-аналитик.

Вступительные испытания проводятся в форме тестирования.

Только для категорий лиц, поступающих в соответствии с Особенности, прописанными в разделе 17 Правил приёма, предусмотрена форма вступительного испытания – собеседование.

Язык, на котором осуществляется сдача вступительного испытания – русский.

Максимальное количество баллов за выполнение тестовых заданий составляет 100 баллов.

Минимальное количество баллов за выполнение тестовых заданий составляет 39 баллов.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа.

Структура теста

Тестовые задания для вступительного экзамена состоят из 2 частей:

Часть А содержит 25 заданий (А1-А25) с выбором ответа. К каждому заданию даются варианты ответа, только один из которых верный.

Часть В содержит 10 заданий (В1-В10), в каждом надо найти соответствие.

Критерии оценивания:

На выполнение заданий отводится 3 часа. Задания рекомендуются выполнять по порядку, не пропуская ни одного. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

За каждое правильно выполненное задание части А ставится 2 балла. Максимальное количество баллов в части А – 50. Каждое правильно выполненное задание части В оценивается в 5 баллов. Максимальное количество баллов в части В – 50. Общее максимальное количество баллов за экзамен составляет 100 баллов.

Программа дисциплины
«Химия и химические лабораторные методы исследования»

Содержание программы

Устройство медицинских лабораторий, организация работы. Техника безопасности при работе в лаборатории.

Виды лабораторной посуды общего, специального назначения. Правила обращения с различными видами лабораторной посуды. Техника безопасности при работе со стеклянной посудой. Правила нагревания различных видов лабораторной посуды. Виды градуированных пипеток, пипетки Мора. Правила пипетирования при проведении лабораторных исследований в лабораториях различного профиля. Виды технических работ в лаборатории, их выполнение. Виды нагревательных приборов. Сущность фильтрования, центрифугирования; отличительные особенности. Виды фильтров, правила выбора. Способы фильтрования: простое, при нагревании, при давлении, под вакуумом; применяемая посуда, приборы. Правила фильтрования, перенесение и промывание осадка. Виды центрифуг. Правила центрифугирования, отбора центрифугата.

Классификации химических реактивов, правила хранения, пользования. Выбор метода очистки. Техника безопасности при работе с едкими, токсичными, легковоспламеняющимися реактивами.

Общая химия

Теория строения вещества. Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Моль. Молярная масса. Число Авогадро. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева

Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Малые и большие периоды, группы и подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома.

Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь и способы ее образования. Длина и энергия связи. Понятие об электроотрицательности химических элементов. Валентность и степень окисления. Ионная связь. Заряд иона. Металлическая связь.

Химические реакции. Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена.

Окислительно-восстановительные реакции. Тепловой эффект химических реакций.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры.

Катализ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.

Растворы. Электролитическая диссоциация. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры, давления. Концентрация растворов. Значение растворов в промышленности, сельском хозяйстве, быту. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакция ионного обмена, реакция нейтрализации. Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей и солей. Гидролиз солей.

Неорганическая химия

Классы неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли. Классификация, номенклатура, способы получения и свойства. Понятие об амфотерности. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.

Галогены. Общая характеристика галогенов. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с органическими и неорганическими веществами. Получение хлора в промышленности. Соединения хлора. Применение хлора и его соединений.

Подгруппа кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород. Химические, физические свойства. Аллотропия. Применение кислорода. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства.

Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе.

Подгруппа азота. Азот. Соединения азота. Физические и химические свойства. Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли.

Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Физические и химические свойства. Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды (II, IV), угольная кислота и ее соли. Кремний. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

Металлы. Положение в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов.

Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Соединения натрия, калия в природе, их применение.

Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д.И. Менделеева. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов.

Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II, III). Природные соединения железа. Сплавы железа - чугуны и сталь.

Металлургия. Металлы в современной технике. Доменное производство чугуна.

Органическая химия

Строение органических соединений. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

Предельные углеводороды. Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение (sp^3 – гибридизация). Метан. Номенклатура, физические и химические свойства предельных углеводородов. Циклопарафины. Предельные углеводороды в природе. Получение предельных углеводородов.

Непредельные углеводороды. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь, σ - и π – связи, sp^2 – гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Химические свойства. Получение и применение этиленовых углеводородов.

Ацетилен. Тройная связь, sp – гибридизация. Гомологический ряд ацетилена. Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение его карбидным способом из метана.

Ароматические углеводороды. Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола.

Спирты. Фенолы. Альдегиды. Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов. Генетическая связь между углеводородами и спиртами.

Фенол, его строение, физические и химические свойства фенола. Применение фенола.

Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала.

Физические и химические свойства карбоновых кислот. Муравьиная, уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Жиры. Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства.

Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства, их значение.

Углеводы. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных.

Основные методы химического анализа

Основы химического анализа. Основные положения качественного анализа. Деление ионов на аналитические группы. Аналитические (качественные) реакции, признаки качественных реакций, чувствительность реакции, открываемый минимум, групповые и частные реактивы. Оборудование и посуда в качественном анализе. Задачи, методы количественного анализа

Физико-химические методы анализа. Основные принципы количественного анализа. Классификация методов физико-химического анализа. Сущность фотометрических, электрометрических, хроматографических методов.

Собеседование

Предусмотрено только категории лиц, поступающих в соответствии с Особенности, прописанными в разделе 16 и 18 Правил приёма

Перечень вопросов на собеседовании

Устройство медицинских лабораторий, организация работы. Техника безопасности при работе в лаборатории

1. Виды лабораторной посуды общего, специального назначения. Правила обращения с различными видами лабораторной посуды.
2. Техника безопасности при работе со стеклянной посудой. Правила нагревания различных видов лабораторной посуды.
3. Виды градуированных пипеток, пипетки Мора. Правила пипетирования при проведении лабораторных исследований в лабораториях различного профиля.
4. Виды технических работ в лаборатории, их выполнение.
5. Виды нагревательных приборов.
6. Сущность фильтрования, центрифугирования; отличительные особенности. Виды фильтров, правила выбора. Способы фильтрования: простое, при нагревании, при давлении, под вакуумом; применяемая посуда, приборы.
7. Правила фильтрования, перенесение и промывание осадка. Виды центрифуг. Правила центрифугирования, отбора центрифугата.
8. Классификации химических реактивов, правила хранения, пользования. Выбор метода очистки. Техника безопасности при работе с едкими, токсичными, легковоспламеняющимися реактивами.

Общая химия

Теория строения вещества

1. Атом. Состав атомных ядер.
2. Химический элемент. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Моль. Молярная масса. Число Авогадро.

Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева

3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
4. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Малые и большие периоды, группы и подгруппы.
5. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома.

Химическая связь

6. Виды химической связи.
7. Ковалентная связь и способы ее образования. Длина и энергия связи.
8. Понятие об электроотрицательности химических элементов. Валентность и степень окисления.
9. Ионная связь. Заряд иона.
10. Металлическая связь.

Химические реакции

11. Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена.

Окислительно-восстановительные реакции

12. ОВР. Классификация ОВР. Правила составления ОВР

13. Тепловой эффект химических реакций.

Скорость химических реакций

14. Понятия о скорости химической реакции (средняя, истинная)
15. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры.

Химическое равновесие

16. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения (правило Ле'Шателье).

Катализ

17. Понятие катализ. Виды катализа: гомогенный, гетерогенный, ферментативный.

Растворы. Электролитическая диссоциация

18. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры, давления.

19. Концентрация растворов. Значение растворов в промышленности, сельском хозяйстве, быту.

20. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

21. Реакция ионного обмена, реакция нейтрализации.

22. Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей и солей.

23. Гидролиз солей.

Неорганическая химия

Классы неорганических соединений

1. Оксиды, кислоты, основания, соли. Классификация, номенклатура, способы получения и свойства. Понятие об амфотерности.

2. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.

Галогены

3. Общая характеристика галогенов. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с органическими и неорганическими веществами. Получение хлора в промышленности. Соединения хлора. Применение хлора и его соединений.

Подгруппа кислорода

4. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород. Химические, физические свойства. Аллотропия. Применение кислорода.

5. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства.

6. Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе.

Подгруппа азота

7. Азот. Соединения азота. Физические и химические свойства. Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей.

8. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли.

Подгруппа углерода

9. Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Физические и химические свойства.

10. Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды (II, IV), угольная кислота и ее соли.

11. Кремний. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

Металлы

12. Положение в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов.

13. Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Соединения натрия, калия в природе, их применение.

14. Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д.И. Менделеева. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

15. Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов.

16. Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II, III). Природные соединения железа. Сплавы железа - чугун и сталь.

17. Металлургия. Металлы в современной технике. Доменное производство чугуна.

Органическая химия

Строение органических соединений

1. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

Предельные углеводороды

2. Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение (sp^3 – гибридизация).

3. Метан. Номенклатура, физические и химические свойства предельных углеводородов.

4. Циклопарафины. Предельные углеводороды в природе. Получение предельных углеводородов.

Непредельные углеводороды

5. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь, σ - и π – связи, sp^2 – гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи.

6. Номенклатура этиленовых углеводородов. Химические свойства. Получение и применение этиленовых углеводородов.

7. Ацетилен. Тройная связь, sp – гибридизация. Гомологический ряд ацетилена. Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение его карбидным способом из метана.

Ароматические углеводороды

8. Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола.

Спирты. Фенолы. Альдегиды

9. Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов. Генетическая связь между углеводородами и спиртами.

10. Фенол, его строение, физические и химические свойства фенола. Применение фенола.

11. Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

Карбоновые кислоты

12. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала.

13. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Муравьиная, уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Жиры

14. Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства.

15. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства, их значение.

Углеводы

16. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз.

17. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных.

Амины. Аминокислоты. Белки

18. Строение аминов. Взаимодействие аминов с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола; практическое значение анилина.

19. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот. Синтез пептидов, их строение. Строение, структура и свойства белков.

Основные методы химического анализа

Основы химического анализа

1. Основные положения качественного анализа. Деление ионов на аналитические группы. Аналитические (качественные) реакции, признаки качественных реакций, чувствительность реакции, открываемый минимум, групповые и частные реактивы.

2. Оборудование и посуда в качественном анализе.

3. Задачи, методы количественного анализа

Физико-химические методы анализа

4. Основные принципы количественного анализа.

5. Классификация методов физико-химического анализа.

6. Сущность фотометрических, электрометрических, хроматографических методов.

Рекомендуемая литература

1. Рудзитис Г.Е. Химия. 11 класс : учеб. для общеобразовательных организаций : базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – 2-е изд. - М.: Просвещение, 2016, 223 с.
2. Варавва Н.Э. Химия в схемах и таблицах / Н.Э Варавва.- М.: Эксмо, 2018.- 192 с.
3. Рудзитис Г.Е. Химия. 10 класс : учебник для общеобразовательных организаций : базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – 2 –е изд. – М.: Просвещение, 2016. – 224 с.
4. Рудзитис Г.Е. Химия. 9 класс : учебник для общеобразовательных организаций : базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – 2 –е изд. – М.: Просвещение, 2016. – 224 с.
5. Гара, Н.Я. Химия: Задачник с «помощником». 8-9 классы : пособие для уч-ся образоват. учреждений/ Н.Н. Гара, Н. И. Габрусева. - М.:Просвещение, 2019.-96с.
6. Гаршин, А.П. Неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, формулах, химических реакциях. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2018. – 288с
7. Гузей, Л.С. Химия. Вопросы, задачи, упражнения, 8-9 кл: учебное пособие для общеобразовательных учреждений /Л. С. Гузей, Р. П., Суровцева.- Дрофа, 2015.-288с.:ил.
8. Гаршин, А.П. Органическая химия в схемах, рисунках, таблицах, формулах, химических реакциях. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2016. – 288с
9. Гара Н.Н. Химия. Задачник с «помощником». 10-11 классы / Н.Н. Гара, Н.И. Габрусева. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2013. – 179 с.
10. Гаршин, А.П. Органическая химия в схемах, рисунках, таблицах, формулах, химических реакциях. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2016. – 288с.

Программа вступительных испытаний рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии 16 января 2025 года, протокол № 5.