

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 06.04.2026 14:18:15

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Программа вступительных испытаний

«Прикладная химия в агропромышленном комплексе»

Тема 1. Основные понятия химии.

Атомно-молекулярное учение в химии. Атом. Молекула. Химические знаки, формулы, уравнения. Химический элемент. Смеси. Простые и сложные вещества (химические соединения). Гомогенные и гетерогенные смеси. Простые вещества, применяемые в сельском хозяйстве. Аллотропия простых веществ. Количество вещества и его расчет. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса и ее расчет. Моль – единица количества вещества. Молярная масса.

Тема 2. Основные законы химии.

Закон сохранения массы вещества и связь его с плодородием почвы. Закон постоянства состава вещества. Газовые законы. Закон объемных отношений Гей-Люссака. Закон Авогадро, связь его с химической мелиорацией почв. Следствия из закона Авогадро. Молярный объем газа. Постоянная Авогадро. Относительная плотность газов и определение молярной массы вещества.

Тема 3. Строение атома и периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева.

Строение атома. Основные элементарные частицы, входящие в состав атома: нейтроны, протоны и их характеристика. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов. Электронное облако. Атомная орбиталь. Электронные формулы. Энергетические уровни и подуровни в атоме. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные электроны. Характеристика элемента по положению в периодической системе и строению атома.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Порядковый номер химического элемента. Структура периодической системы. Периоды: малые и большие. Группы, подгруппы: главные и побочные. Семейства химических элементов. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Тема 4. Химическая связь.

Общие представления о химической связи. Ковалентная связь: полярная и неполярная, ее образование. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Характеристики ковалентной связи: энергия, длина связи, направленность, насыщенность. Ионная связь. Водородная связь.

Металлическая связь. Примеры соединений со связями разных типов. Типы кристаллических решеток. Химическая связь и валентность.

Тема 5. Основные понятия химической кинетики.

Скорость химических реакций. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Влияние концентраций реагирующих веществ. Константа скорости реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Влияние температуры. Правило Вант-Гоффа. Катализ и катализаторы. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Тема 6. Растворы.

Общие представления о растворах. Растворы и их роль в сельском хозяйстве. Растворители и растворенные вещества. Качественная характеристика растворов. Разбавленные и концентрированные растворы. Количественная характеристика растворов. Массовая доля растворенного вещества. Молярная концентрация растворенного вещества. Растворимость веществ. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Кристаллогидраты.

Тема 8. Теория электролитической диссоциации.

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Слабые и сильные электролиты. Диссоциация кислот, оснований и солей в водных растворах. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена. Процессы электролитической диссоциации веществ и их роль в агротехническом комплексе.

Тема 9. Гидролиз солей.

Гидролиз солей. Случаи гидролиза солей. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Роль гидролиза в различных сферах сельского хозяйства.

Водородный показатель рН. Значение рН для характеристики почв. Среда водных растворов: щелочная, кислая, нейтральная. Роль среды водных растворов в росте и развитии сельскохозяйственных культур.

Тема 10. Понятие о химических реакциях.

Химические реакции. Классификация химических реакций: соединения, замещения, разложения, обмена, экзотермическая, эндотермическая. Роль химических реакций в различных областях сельского хозяйства.

Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Восстановление и окисление. Валентность и степень окисления. Нахождение

коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса. Роль окислительно-восстановительных процессов в агропромышленном комплексе.

Тема 11. Важнейшие классы неорганических соединений.

Оксиды. Солеобразующие оксиды: основные, кислотные, амфотерные. Несолеобразующие (инертные) оксиды. Получение и химические свойства оксидов. Роль оксидов в сельском хозяйстве.

Кислоты. Общая характеристика кислот. Названия кислот. Классификация кислот. Получение и химические свойства кислот. Роль кислот в агропромышленном комплексе.

Основания. Общая характеристика оснований. Названия оснований. Растворимые основания (щелочи). Нерастворимые основания. Амфотерные гидроксиды. Получение и химические свойства оснований. Роль щелочей в сельском хозяйстве.

Соли. Общая характеристика солей: средние, кислые, основные. Названия солей. Получение и химические свойства солей. Связь между классами неорганических соединений. Важнейшие химические свойства неорганических соединений, проявляющиеся в процессах агротехнического комплекса.

Тема 12. Неметаллы.

Общая характеристика неметаллов.

Водород. Положение водорода в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Получение и химические свойства водорода. Вода и ее роль в природе, технике и сельском хозяйстве. Химические свойства воды. Жесткость воды. Влияние жесткости воды на качество продуктов сельского хозяйства. Пероксид водорода.

Общая характеристика неметалла бора (IIIА – подгруппа).

Химические свойства бора. Борная кислота и тетраборат. Применение бора в растениеводстве и животноводстве. Роль борной кислоты в сельском хозяйстве как микроудобрения.

Общая характеристика неметаллов IVA - подгруппы.

Углерод. Общая характеристика подгруппы углерода. Аллотропия углерода. Углерод и его свойства. Оксиды углерода (II) и (IV). Угольная кислота. Соли угольной кислоты - карбонаты. Кремний. Свойства кремния. Оксид кремния (IV) и кремниевая кислота. Соли кремниевой кислоты – силикаты.

Общая характеристика неметаллов VA - подгруппы.

Подгруппа азота. Общая характеристика подгруппы азота. Азот. Получение и химические свойства азота. Применение азота. Аммиак. Химические свойства аммиака. Соли аммония и их применение в качестве

удобрений в сельском хозяйстве. Оксиды азота. Азотистая кислота и ее соли - нитриты. Азотная кислота и ее соли - нитраты, применение их в качестве удобрений. Азотные удобрения и их роль для сельского хозяйства. Значение питательного элемента - азота в жизни растений.

Фосфор. Химические свойства, получение и применение фосфора. Оксиды фосфора. Фосфорные кислоты и их соли. Фосфорные удобрения и их роль в сельском хозяйстве. Значение питательного элемента - фосфора в жизни растений.

Общая характеристика неметаллов VIA - подгруппы (халькогены)

Подгруппа кислорода. Общая характеристика подгруппы кислорода. Кислород и его свойства. Сера и ее свойства. Сероводород и сульфиды. Оксид серы (IV) и сернистая кислота. Оксид серы (VI) и серная кислота. Свойства серной кислоты и ее практическое значение. Соли сернистой и серной кислот. Роль серы и ее соединений в питании растений, животных и плодородии почвы.

Общая характеристика подгруппы галогенов: хлор, бром, йод, фтор.

Галогены. Общая характеристика подгруппы галогенов. Хлор, хлороводород и соляная кислота. Получение и химические свойства. Соли соляной кислоты. Фтор, йод, бром. Галогеноводороды. Применение галогенов. Роль галогенов и их соединений в различных областях сельского хозяйства.

Тема 13. Металлы.

Общая характеристика подгруппы лития. Щелочные металлы: литий, калий, натрий. Соединения щелочных металлов с кислородом. Едкие щелочи: гидроксиды калия и натрия. Важнейшие соли калия и натрия. Калийные удобрения в сельском хозяйстве. Значение питательного элемента - калия в жизни растений.

Общая характеристика подгруппы бериллия. Кальций. Получение и химические свойства. Оксид и гидроксид кальция. Соли кальция. Важная роль кальция в сельском хозяйстве. Магний и барий. Оксиды магния и бария. Важнейшие соли магния и бария и их роль в питании растений и кормлении сельскохозяйственных животных.

Общая характеристика металла IIIA - подгруппы - алюминия. Алюминий. Получение и химические свойства алюминия. Оксид и гидроксид алюминия. Амфотерность: алюминия, оксида алюминия и гидроксида алюминия. Роль алюминия в процессе переработки сельскохозяйственной продукции.

Общая характеристика d - элементов.

Общая характеристика подгруппы хрома. Хром. Получение и химические свойства хрома. Оксиды и гидроксиды хрома. Хромовая кислота

и ее соли - хроматы. Дихромовая кислота и ее соли - дихроматы. Роль хрома в кормлении сельскохозяйственных птиц и животных.

Марганец. Химические свойства марганца. Оксиды и гидроксиды марганца. Марганцовая кислота и ее соли - перманганаты. Перманганат калия. Марганцовистая кислота и ее соли - манганаты. Биологическая роль марганца. Роль марганца в растениеводстве и животноводстве.

Общая характеристика семейства железа. Железо. Химические свойства железа. Оксиды и гидроксиды железа. Физиологическая роль железа. Роль железа как важнейшего микроэлемента для роста и развития растений. Кобальт. Никель. Их получение и химические свойства.

Медь. Общая характеристика меди. Химические свойства меди. Оксиды и гидроксиды меди. Соли меди. Применение меди и ее соединений. Роль меди в почвенном плодородии.

Серебро. Общая характеристика серебра. Химические свойства серебра. Оксид и гидроксид серебра.

Цинк. Общая характеристика цинка. Химические свойства цинка. Оксид и гидроксид цинка, и их химические свойства. Роль цинка в различных сферах сельского хозяйства (растениеводство, животноводство, аквакультура).

Тема 14. Химическое строение органических соединений.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия: структурная, пространственная (стереоизомерия). Гомологи. Классификация органических реакций. Номенклатура органических соединений. Роль органических веществ в агропромышленном комплексе.

Тема 15. Углеводороды.

Предельные углеводороды. Алканы. Гомологический ряд алканов. Изомерия и номенклатура. Способы получения алканов. Химические свойства: горение, галогенирование, нитрование, крекинг, каталитическое окисление, пиролиз, дегидрирование. Применение алканов.

Циклоалканы. Изомерия и номенклатура. Химические свойства: хлорирование, дегидрирование, нитрование, реакция горения, гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование. Применение циклоалканов.

Непредельные углеводороды. Алкены. Гомологический ряд алкенов. Изомерия и номенклатура. Способы получения алкенов. Химические свойства: реакции присоединения, окисления.

Алкадиены. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства и получение алкадиенов.

Ацетиленовые углеводороды. Алкины. Гомологический ряд алкинов. Изомерия и номенклатура. Способы получения алкинов. Химические

свойства алкинов: реакции присоединения, окисления, замещения, реакции полимеризации. Применение алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов. Изомерия и номенклатура. Способы получения аренов. Химические свойства: реакции электрофильного замещения, присоединения, окисления. Галогенпроизводные углеводородов и их роль в агропромышленном комплексе. Роль углеводородов в агропромышленном комплексе.

Тема 16. Спирты и фенолы.

Одноатомные спирты. Гомологический ряд одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура. Способы получения одноатомных спиртов. Химические свойства: кислотные свойства спиртов, реакция этерификации, реакция окисления, дегидратация спиртов. Роль спиртов в различных сферах агропромышленного комплекса.

Многоатомные спирты. Номенклатура. Получение. Химические свойства. Применение многоатомных спиртов.

Фенолы. Гомологический ряд фенолов. Изомерия и номенклатура. Способы получения фенола. Химические свойства: кислотные, образование сложных эфиров, реакции окисления, электрофильного замещения, реакции поликонденсации. Качественная реакция на фенол. Применение фенола.

Понятие о простых эфирах. Органические вещества с кислородсодержащими функциональными группами и их значение в агротехническом комплексе.

Тема 17. Альдегиды, кетоны.

Гомологический ряд альдегидов и кетонов. Изомерия и номенклатура. Получение альдегидов и кетонов. Химические свойства: реакции присоединения, окисления, конденсации. Важнейшие представители альдегидов и кетонов. Применение альдегидов в сельском хозяйстве.

Тема 18. Карбоновые кислоты и их производные.

Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Способы получения монокарбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот: кислотные свойства, реакция этерификации, образование функциональных производных, реакции по алкильному радикалу. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная кислота, уксусная кислота. Соли карбоновых кислот, способы их получения. Роль карбоновых кислот в агропромышленном комплексе (растениеводство и животноводство).

Сложные эфиры. Жиры. Номенклатура и изомерия сложных эфиров. Способы получения и химические свойства сложных эфиров: гидролиз,

аммонолиз. Жиры. Химические свойства: гидролиз, реакции ионного обмена, пиролиз.

Тема 19. Углеводы.

Классификация углеводов. Моносахариды. Глюкоза: её строение, получение, химические свойства. Фруктоза как изомер глюкозы. Дисахариды. Сахароза и её химические свойства. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства. Биологическая роль и применение крахмала и целлюлозы. Роль углеводов в агропромышленном комплексе (растениеводство, животноводство, пчеловодство).

Тема 20. Амины.

Классификация и изомерия аминов. Гомологический ряд, номенклатура. Получение и химические свойства: основные свойства, алкилирование, горение, реакции электрофильного замещения. Ароматические амины. Анилин, его получение и применение. Роль органических веществ с азотсодержащими функциональными группами в агротехническом комплексе.

Тема 21. Аминокислоты. Белки.

Аминокислоты. Строение, классификация и номенклатура аминокислот. Получение аминокислот. Химические свойства: амфотерные, реакции конденсации, образование сложных эфиров, специфические реакции аминокислот.

Белки. Строение белков. Химические свойства белков: денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологическое значение белков. Роль белков в сельском хозяйстве.

Список литературы:

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Н.С. Ахметов // Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 744 с
2. Пресс, И.А. Общая химия: учебное пособие для СПО / И.А. Пресс // Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 496 с
3. Гельфман, М.И. Неорганическая химия: учебное пособие для вузов / М.И. Гельфман // Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 528 с
4. Белов, В.М. Введение в общую химию: учебное пособие для вузов / В.М. Белов, В.П. Смагин, В.А. Новоженков, Г.М. Мокроусов // Санкт-Петербург: Лань, 2026. – 192 с

5. Тупикин, Е.И. Общая и неорганическая химия / Е.И. Тупикин // Москва: Издательство «Юрайт», 2025. – 419 с
6. Клопов, М.И. Органическая химия / М.И. Клопов, О.В. Першина // Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 148 с
7. Юровская, М.А. Основы органической химии: учебное пособие / М.А. Юровская, А.В. Куркин // Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 239 с
8. Тупикин, Е.И. Химия в сельском хозяйстве: учебное пособие для СПО / Е.И. Тупикин // Москва: Издательство «Юрайт», 2023. – 184 с