

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

ПРОГРАММА

Вступительного экзамена по общеобразовательной
дисциплине

«ХИМИЯ»

(уровень профессионального образования *«бакалавриат»*)

Луганск–2025

Поступающий в высшее учебное заведение во время вступительного испытания должен продемонстрировать:

- 1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира и роли химии в различных сферах деятельности человека;
- 2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- 3) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Абитуриенту необходимо уметь:

- 1) применять теоретические положения при рассмотрении классов веществ и конкретных соединений, раскрывая зависимость свойств веществ от их строения;
- 2) осуществлять превращения, которые отображают взаимосвязь соединений в неорганической и органической химии;
- 3) производить расстановку коэффициентов в уравнениях реакций, в том числе, методом электронного баланса;
- 4) составлять полные ионные и сокращенные уравнения реакций;
- 5) составлять и называть формулы изомеров органических соединений;
- 6) решать комбинированные задачи, включающие несколько типов задач, изучение которых предусмотрено школьной программой по химии.

Во время экзамена абитуриенту разрешается пользоваться таблицами: «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева» (экземпляр таблицы не должен содержать сведений о строении электронных оболочек атомов), «Растворимость оснований, кислот и солей в воде», «Относительная электроотрицательность элементов», «Электрохимический ряд напряжений металлов». При решении типовых расчетных задач разрешается пользоваться микрокалькулятором.

ОБЪЕМ ТРЕБОВАНИЙ

Теоретические основы химии

1. Предмет и задачи химии. Место химии среди естественных наук. Научные методы познания в химии.
2. Атомно-молекулярное учение. Атомы и молекулы, их размеры и массы. Атомная единица массы. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Закон Авогадро и молярный объем газа.
3. Химический элемент, простые и сложные вещества. Символы химических элементов и химические формулы. Химические соединения и механические смеси. Постоянство состава веществ.
4. Состав атомных ядер (протоны и нейтроны). Изотопы. Строение электронных оболочек атомов химических элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (на примере IV периода). Электронные формулы.
5. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона и создание периодической системы химических элементов. Современная формулировка периодического закона. Большие и малые периоды, группы и подгруппы. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе. Периодичность изменения свойств простых веществ и соединений элементов. Значение периодического закона.
6. Строение молекул. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность химических элементов. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная и механизмы их образования. Понятие о валентности и степени окисления. Составление формул соединений по валентности (или степени окисления).
7. Вещества в твердом, жидком и газообразном состоянии. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная и металлическая). Зависимость физических

свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ.

8. Физические и химические явления. Химическая реакция. Условия и признаки химических реакций. Уравнение и схема химической реакции. Сохранение массы веществ при химических реакциях Закон сохранения массы, его значение в химии. Расчеты по химическим уравнениям.

9. Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу исходных и полученных веществ; изменению степеней окисления химических элементов; поглощению или выделению энергии. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена.

10. Тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения. Реакции экзотермические и эндотермические.

11. Скорость химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, концентрации, площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ, давления, температуры. Катализ и катализаторы, значение каталитических процессов в природе и промышленном производстве.

12. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Понятие о константе равновесия. Условия смещения химического равновесия под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Принцип ЛеШателье.

13. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Тепловые эффекты при растворении. Способы количественного выражения состава растворов: массовая доля и молярная концентрация. Плотность растворов. Понятие о кристаллогидратах.

14. Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Ионы. Катионы и анионы. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

Ступенчатая диссоциация. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей в водных растворах. рН растворов как показатель кислотности среды.

15. Оксиды. Классификация оксидов. Способы получения и свойства оксидов.

16. Основания, их состав и названия. Гидроксогруппа. Нерастворимые основания и щелочи, их химические свойства. Амфотерные гидроксиды. Получение оснований.

17. Кислоты, их состав и названия. Общие свойства кислот и способы их получения. Реакция нейтрализации.

18. Соли, их состав и названия. Химические свойства солей. Получение солей. Понятие о кислых солях и комплексных соединениях.

19. Генетическая связь между оксидами, основаниями, кислотами и солями.

20. Реакции в растворах электролитов (реакции ионного обмена). Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах.

21. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

22. Положение водорода в периодической системе, химические свойства водорода: взаимодействие с неметаллами, оксидами металлов, органическими соединениями. Получение водорода в лаборатории. Применение водорода как экологически чистого топлива и сырья для химической промышленности.

23. Кислород, строение атома, распространение в природе. Физические и химические свойства кислорода, получение и применение. Воздух. Охрана воздуха и водоёмов от загрязнения. Вода. Химические свойства и применение воды. Очистка воды. Создание безотходных технологий.

24. Галогены. Хлор, реакции с неорганическими и органическими веществами. Хлороводород, его получение и свойства. Соляная кислота, ее соли.

25. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы. Сера, ее физические и химические свойства. Оксиды серы (IV) и серы (VI), их получение, химические свойства. Серная кислота, ее свойства. Химические реакции, которые лежат в основе производства серной кислоты контактным способом и закономерности их протекания. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты. Сернистая и сероводородная кислоты и их соли.

26. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы. Азот, его физические и химические свойства. Аммиак, его промышленный синтез, физические и химические свойства. Соли аммония. Оксиды азота (II) и азота (IV). Химизм производства азотной кислоты. Химические особенности азотной кислоты. Нитраты. Круговорот азота. Азотные удобрения.

27. Фосфор, его аллотропные формы, химические и физические свойства. Оксид фосфора (V), ортофосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

28. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы. Углерод, его аллотропные формы. Химические свойства углерода. Оксиды углерода (II) и углерода (IV), их химические свойства. Угольная кислота и ее соли. Превращения карбонатов в природе.

29. Кремний, его химические свойства. Оксид кремния (IV), кремниевая кислота и ее соли. Строительные материалы: стекло, цемент, бетон.

30. Металлы, их положение в периодической системе, особенности строения атомов. Металлическая связь. Электрохимический ряд напряжений металлов. Характерные физические и химические свойства металлов. Понятие о коррозии и способах борьбы с ней.

31. Щелочные металлы, их характеристика по положению в периодической системе и строению атомов. Соединения натрия и калия в природе. Калийные удобрения. Гидроксиды натрия и калия, их химические свойства, получение.
32. Щелочноземельные металлы. Кальций, его соединения в природе. Оксид и гидроксид кальция, их химические свойства и получение. Качественные реакции на ионы кальция и бария.
33. Алюминий, характеристика элемента и его соединений по положению в периодической системе. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соединения алюминия в природе, его роль в технике.
34. Железо, строение атома и распространение в природе. Химические свойства железа, его оксиды и гидроксиды. Химические реакции, на которых базируется производство чугуна и стали. Роль железа и его сплавов в технике.
35. Металлы в современной технике. Основные способы промышленного получения металлов: восстановление углем, оксидом углерода (II), водородом, алюмотермия, электрохимические способы получения металлов из их соединений.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

36. Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Изомерия и изомеры.
37. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений. Типы химических реакций в органической химии. Способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

38. Гомологический ряд насыщенных углеводородов (алканов), их электронное и пространственное строение, sp^3 -гибридизация. Номенклатура алканов, их физические и химические свойства. Химические свойства (на примере метана и этана): реакции замещения (галогенирование), дегидрирования как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризации алканов. Цепные реакции. Свободные радикалы. Галогенопроизводные алканов. Нахождение в природе и применение алканов.

39. Этиленовые углеводороды (алкены), их электронное строение, sp^2 -гибридизация, σ - и π -связи, двойная связь. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере этилена): реакции горения, присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь.

40. Алкадиены. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряжённые двойные связи. Получение и химические свойства алкадиенов. Реакции присоединения (галогенирования) и полимеризации алкадиенов.

41. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Полиэтилен и полипропилен, их строение, свойства и применение. Полимеризация дивинила (бутадиена-1,3) как способ получения синтетического каучука. Изопрен

(2-метилбутадиен-1,3). Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины.

42. Ацетилен (этин) и его гомологи. Строение молекулы ацетилена, sp -гибридизация атома углерода, тройная связь. Гомологический ряд

алкинов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Межклассовая изомерия. Химические свойства (на примере ацетилена): реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена. Получение ацетилена карбидным способом и из метана.

43. Арены (ароматические углеводороды). Бензол как представитель ароматических углеводородов. Строение молекулы бензола. Химические свойства: реакции замещения (галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений, присоединения (гидрирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Толуол. Изомерия заместителей. Применение бензола. Пестициды. Генетическая связь аренов с другими углеводородами.

44. Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяной газ, уголь. Перегонка нефти. Крекинг нефтяных продуктов.

45. Одноатомные предельные спирты. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов. Первичный, вторичный и третичный атомы углерода. Водородная связь. Химические свойства (на примере метанола и этанола): взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы, реакция с галогеноводородами как способ получения растворителей, дегидратация как способ получения этилена. Реакция горения: спирты как топливо. Спиртовое брожение. Ферменты. Применение метанола и этанола.

46. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

47. Фенол. Ароматические спирты. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола.

48. Карбонильные соединения. Карбонильная группа. Альдегидная группа. Альдегиды. Кетоны. Изомерия и номенклатура. Получение и химические свойства альдегидов. Реакции окисления и присоединения альдегидов. Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов. Качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида.

49. Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа (карбоксигруппа). Изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Получение одноосновных предельных карбоновых кислот Уксусная кислота как представитель предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства (на примере уксусной кислоты): реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации как способ получения сложных эфиров. Применение уксусной кислоты. Ацетаты. Муравьиная кислота. Представление о высших карбоновых кислотах.

50. Сложные эфиры и жиры. Номенклатура. Получение, химические свойства сложных эфиров. Реакция этерификации. Сложные эфиры как продукты взаимодействия карбоновых кислот со спиртами. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Распознавание растительных жиров на основании их непредельного характера. Применение жиров. Гидролиз или омыление

жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Синтетические моющие средства.

51. Углеводы. Классификация углеводов. Моносахариды. Олигосахариды. Дисахариды. Нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Брожение глюкозы. Фруктоза. Сахароза. Гидролиз сахарозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала и целлюлозы (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Применение и биологическая роль углеводов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна. Ацетилцеллюлоза Классификация волокон.

52. Амины. Аминогруппа. Анилин. Получение и химические свойства анилина.

53. Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Изомерия и номенклатура. Химические свойства аминокислот. Биполярный ион. Пептидная связь. Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот. Глицин. Пептиды. Полипептиды. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация. Обнаружение белков при помощи качественных (цветных) реакций. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков.

ТИПЫ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ

- 1) Вычисление массовой доли химического элемента в соединении.
- 2) Вычисления по химическим формулам массы, объёма и количества вещества.
- 3) Установление простейшей и истинной формулы вещества по массовым долям химических элементов.
- 4) Установление простейшей и истинной формулы соединения по массе, объёму или количеству вещества – продуктов горения.
- 5) Расчет объемных отношений газов при химических реакциях.
- 6) Вычисление массы веществ или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из вступивших в реакцию или получающихся веществ.
- 7) Определение массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
- 8) Вычисление массы продукта реакции, если одно из исходных веществ взято в избытке.
- 9) Расчет массы или объема растворенного вещества и растворителя для приготовления определенной массы или объема раствора с заданной концентрацией (массовой, молярной).
- 10) Вычисления по уравнениям, когда вещества взяты в виде растворов с определенной массовой (молярной) концентрацией растворённого вещества в них.
- 11) Расчеты по термохимическим уравнениям.

Литература

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Соловьев С.Н., Маскаев Ф.Н. Общая химия: Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений с углубленным изучением химии. – М.: Просвещение, 2005.
2. Кузьменко Н.Е. Еремин В.В. Химия. 2400 задач для школьников и поступающих в вузы. – М.: Дрофа, 1999.
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: Современный курс для поступающих в вузы. – М.: Экзамен, 2004.
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия: Для школьников старших классов и поступающих в вузы. – М.: ОНИКС 21 век: Мир и образование, 2002.
5. Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов. – М.: Высшая школа, 2009.
6. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 8-11 классы. – М.: Просвещение, 2008.
7. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. – М.: Новая волна, 2002.
8. Хомченко Г.П. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. – М.: Новая волна, 2002.
9. https://vk.com/topic-178095575_39831450?offset=60
10. <https://www.studmed.ru/abiturientam-i-shkolnikam/himiya/podgotovka-k-ekzamenu-po-himii/>