

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

ПРОГРАММА

профессионального аттестационного экзамена по направлению подготовки

04.04.01 «ХИМИЯ»

Магистерская программа: «Биохимия»

(уровень профессионального образования *«магистратура»*)

Луганск – 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по химии для поступающих на специальность «Химия» образовательно-квалификационного уровня «магистр» разработана с учетом содержания учебных программ профессионально-ориентированных дисциплин подготовки бакалавров по специальности «Химия» и включает такие разделы: «Общая химия», «Органическая химия», «Биологическая химия».

Для подготовки к экзамену необходимо основательно повторить содержание вузовских курсов химии с помощью, как учебников, так и дополнительной литературы. Учитывая то, что вступительный экзамен по химии предполагает тестовую форму, желательно также ознакомиться с теми источниками, которые содержат тестовые задания разных уровней по всем темам программы.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

Общая химия

1. Теория химического строения. Ковалентная связь, свойства. Метод валентных связей и молекулярных орбиталей. Гибридизация атомных орбиталей. Электроотрицательность. Другие виды химической связи, их свойства.
2. Основы квантовой механики. Ядерная модель атома и электронной оболочки по Бору. Уравнение Шредингера, квантовые числа, их физический смысл. Формы электронных орбиталей.
3. Строение многоэлектронных атомов. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. Связь структуры атома с положением в периодической системе.
4. Строение атомного ядра. Элементарные составляющие (частицы). Изотопы, изотоны. Радиоактивность, основные виды распада. Период полураспада.
5. Основы атомно-молекулярного учения. Химические элементы и вещества. Законы: постоянности состава, кратных отношений, Авогадро, объемных отношений, эквивалентов. Определение атомных, молекулярных и молярных масс.
6. Формулирование периодического закона Д.И. Менделеевым и современное трактование. Периодическая система элементов. Значение.
7. Кинетика химических реакций. Определение скорости реакции, закон действующих масс. Зависимость скорости от разных факторов. Влияние температуры на скорость реакции: правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергетическая диаграмма химического превращения.
8. Химическое равновесие. Условия установления, сдвиг равновесия, принцип Ле-Шателье. Факторы сдвига равновесия.

9. Термохимия. Классификация реакций по тепловым эффектам. Термохимические уравнения. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него.
10. Химическая термодинамика. Термодинамические величины, внутренняя энергия и энтальпия. Энергия Гибса. Основные законы термодинамики и следствия из них.
11. Растворы, характеристика, процесс растворения. Способы выражения состава растворов. Насыщенность, растворимость, произведение растворимости.
12. Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с разным типом связи. Степень, константа диссоциации.
13. Теория сильных и слабых электролитов. Кажущаяся степень диссоциации, ионная сила раствора.
14. Диссоциация воды. Произведение растворимости воды, водородный показатель. Граница применения водородного показателя. Влияние кислотности среды на протекание химических превращений.
15. Гидролиз солей. Обратимый и полный гидролиз. Значение в природе.
16. Окислительно-восстановительные реакции, их классификация. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Электронный баланс и метод полуреакций.
17. Химические источники электрического тока. Электродные процессы, гальванические элементы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Принцип работы литий-ионных аккумуляторов.
18. Электролиз. Законы электролиза, катодные и анодные процессы, перенапряжение. Промышленное использование электролитических процессов.
19. Катализ, его типы и виды. Механизм действия катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетическая диаграмма каталитического процесса. Промышленное использование катализаторов. Каталитические яды.

Органическая химия

20. Классификация и номенклатура органических соединений. Тривиальная, радикально-функциональная, систематическая номенклатура. Номенклатура циклических соединений.
21. Квантово-химические основы теории химической связи. Химическая связь в молекулах органических веществ. Теория гибридизации. σ - и π -связи.
22. Взаимное влияние атомов в органических соединениях. Электронные эффекты: индуктивный, мезомерный, гиперконъюгации. Резонансные структуры.
23. Изомерия органических соединений. Структурная, геометрическая, оптическая, конформационная. Способы изображения трехмерных структур в двумерном пространстве: модели, стереохимические формулы, проекции Ньюмена, Фишера, Хеуорса.
24. Стереои́зомерия. Определение асимметрии. Абсолютная и относительная

конфигурация. R, S - система определения абсолютной конфигурации.

25. Кислотность и основность органических соединений по Бренстеду-Лоури и по Льюису. Типы органических кислот и оснований.

26. Классификация органических реакций по механизмам. Типы промежуточных активных частиц: карбокатионы, карбанионы, радикалы, карбены.

27. Насыщенные углеводороды. Газообразные, жидкие, твердые парафины. Основные реакции парафинов: галогенирование, дегидрирование, окисление, изомеризация. Механизм реакций, катализаторы. Использование парафинов.

28. Ненасыщенные углеводороды, методы получения и выделение. Основные реакции ненасыщенных углеводородов. Катализаторы, механизмы реакций. Использование олефинов для получения альдегидов, кислот, спиртов, гликолей и мономеров для производства высокомолекулярных соединений. Современные способы получения ацетилен.

29. Ароматические углеводороды, их источники, методы получения и выделения. Номенклатура ароматических углеводородов. Основные реакции: алкилирование, гидрирование, окисление. Влияние заместителей в ароматическом кольце на направление реакций. Использование бензола, толуола и ксиленов.

30. Амины. Электронное и пространственное строение. Классификация. Получение аминов. Кисотно-основные свойства. Сравнение основных свойств первичных, вторичных и третичных аминов. Реакции по атому азота: алкилирование, ацилирование. Действие азотистой кислоты.

31. Электронное строение альдегидов и кетонов. Влияние карбонила на подвижность водорода, енолизация. Кислотность и основность карбонильных соединений. Химические свойства. Реакции присоединения, нуклеофильный механизм, кислотный катализ. Особенности протекания реакций с синильной кислотой, с гидросульфитом натрия, со спиртами, с аммиаком и его производными. Реакции конденсации. Щелочной и кислотный катализ. Зависимость условий проведения конденсации от строения карбонильных и метиленовых компонентов.

32. Окислительно-восстановительные реакции альдегидов и кетонов. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях окисления и восстановления. Взаимодействие с ионами серебра, меди, реакция Тищенко (механизм аутооксидации, роль катализаторов). Методы получения карбонильных соединений.

33. Электронное строение карбоксильной группы. Кислотные свойства, константы ионизации, влияние углеводородного радикала на проявление кислотных свойств. Реакции нуклеофильного замещения, механизм щелочного и кислотного катализа, возможные побочные реакции, влияние строения субстрата и реагента. Влияние карбоксильной группы на свойства углеводородного радикала. Реакция галогенирования (Геля-Фольгарда-Зелинского) в алифатических кислотах. Методы синтеза монокарбоновых

кислот.

34. Функциональные производные карбоновых кислот (ангидриды, хлорангидриды, сложные эфиры, амиды). Сравнение реакционной способности производных карбоновых кислот в реакциях нуклеофильного замещения (направление и сила индуктивного и мезомерного эффекта). Реакции гидролиза, аммонолиза, алкоголиза, ацидолиза. Подвижность α -водорода, активность производных кислот как СН-кислот.

35. Дикарбоновые кислоты. Взаимное влияние карбоксильных групп, сравнение констант ионизации щавелевой, малоновой, янтарной и глутаровой кислот. Реакции по карбоксильной группе. Особенности свойства кислот (отношение к нагреванию). Малоновый эфир. Электронное строение, сила СН-кислоты. Синтез моно- и дикарбоновых кислот на основе малонового эфира.

36. Оксикарбоновые кислоты. Электронное строение и химические свойства. Реакции по спиртовому гидроксилу и карбоксильной группе, влияние гидроксильной группы в α -, β -, γ -положениях на кислотные свойства. Особенности свойства. Расщепление под действием концентрированной серной кислоты и отношение α -, β -, γ -, δ -оксикислот к нагреванию.

Биологическая химия

37. Аминокислоты. Синтез α -, β -, γ -аминокислот. Амфотерность. Образование биполярных ионов и внутренних комплексных солей. Реакции, которые идут по амино- и карбоксильной группам. Разное поведение при нагревании α -, β -, γ -аминокислот. Лактам-лактимная таутомерия. Оптическая активность α -аминокислот, их биологическая роль.

38. Аминокислотный состав белков. Структура белковой молекулы. Физико-химические свойства и классификация белков. Применение протеиногенных аминокислот в народном хозяйстве.

39. Состав и классификация нуклеиновых кислот. Структура ДНК в кристаллическом состоянии. Биологическое значение НК. Значение моно- и динуклеотидов.

40. Ферменты. Строение ферментов. Механизм действия и классификация ферментов. Применение ферментов в народном хозяйстве.

41. Характеристика витаминов и их значение. Витамины - составная часть коферментов. Применение витаминов в народном хозяйстве.

42. Углеводы, их классификация и характеристика классов. Характеристика отдельных представителей разных классов углеводов и значение их в жизнедеятельности.

43. Характеристика класса липидов, их классификация. Простые и сложные липиды. Составные части липидов, распространение в живых организмах. Локализация в клетке. Значение липидов в процессах жизнедеятельности.

44. Железы внутренней секреции и гормоны, которые в них синтезируются.

Значение отдельных гормонов в обмене. Тканевые гормоны и низкомолекулярные биорегуляторы. Применение гормонов в народном хозяйстве.

45. Биологические мембраны. Структура и функции мембран. Значение мембран в транспорте и обмене веществ.

46. Общее представление об обмене веществ и энергии в клетке и организме.

47. Переваривание и всасывание углеводов. Пути использования углеводов.

48. Дихотомический путь использования углеводов. Анаэробное расщепление углеводов. Виды брожения.

49. Аэробное окисление углеводов. Дихотомический и апотомический пути окисления. Биологическое окисление. Митохондрии как место образования энергии.

50. Реакции глюконеогенеза. Синтез сложных углеводов.

51. Переваривание и всасывание липидов. Пути использования липидов.

52. Расщепление высокомолекулярных кислот как источника энергии. Синтез основных частей липидов в клетке.

53. Обмен липидов. Синтез холестерина.

54. Биологическая ценность белков. Переваривание белков и всасывание аминокислот. Гниение белков в ЖКТ.

55. Общий метаболизм аминокислот: трансаминирование, дезаминирование. Взаимопревращение аминокислот.

56. Использование аминокислот как источника биологически активных соединений.

57. Метаболизм отдельных аминокислот. Использование безазотистого остатка аминокислот.

58. Конечные продукты распада аминокислот. Связывание аммиака в организме, и вывод его из организма.

59. Биосинтез белков. Регуляция синтеза белка, теория Жакоба и Моно.

60. Распад нуклеиновых кислот. Деструкция азотистых оснований.

61. Биосинтез нуклеозидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот. Регуляция синтеза НК.

62. Содержание и распределение воды в организме и клетках. Водно-солевой обмен.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. - М., 1998.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. - Л., 1988.
3. Некрасов Б.В. Общая химия. - М., 1981.
4. Николаев Л.А. Неорганическая химия. - М., 1986.
5. Ким А.М. Органическая химия. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2001.
6. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. - СПб.: Иван Федоров, 2002.

10. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. Органическая химия. В 3-х книгах. - Харьков: Основа, 1995.
11. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии. - М.: Высшая школа, 1990.
12. Шабаров Ю.С. Органическая химия. - М.: Химия, 2000.
13. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. - М., 1998.
14. Збарский Б. И., Иванов И. И., Мардашев С. Р. Биологическая химия. - Л., 1972.
15. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. - М., 2000.
16. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. - М., 2006.
17. Мусил Я., Новакова О., Кунц К. Современная биохимия в схемах: пер. с англ. - М., 1984.
18. Николаев А.Я. Биологическая химия. - М., 2007.
19. Савицкий И.В. Биологическая химия. - К., 1982.
20. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. - М., 1999.