



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Программа вступительного испытания
по специальной дисциплине
для поступающих на обучение по образовательной программе высшего
образования - программе подготовки научных и научно-педагогических
кадров в аспирантуре по научной специальности

1.4.3. Органическая химия

Волгоград, 2026

Составитель: заведующий кафедрой фармацевтической и токсикологической химии, фармакогнозии и ботаники, д-р хим. наук, профессор Озеров А.А.

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине при приеме на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре разработана на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и магистратуры.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительное испытание состоит из трех вопросов:

1-2 вопросы. Формулируются из приведенного ниже содержания вступительного испытания.

3 вопрос. Аннотация научного исследования.

Аннотация выполняется в печатном виде объемом 3-5 страниц текста. Аннотация научного исследования должна соответствовать научной специальности, на которую поступающий подал заявление о приеме на обучение.

Аннотация научного исследования должна содержать:

- тему научного исследования;
- научную специальность;
- согласование с предполагаемым научным руководителем (при наличии);
- введение: обоснование актуальности темы, научной новизны, предмета и объекта исследования, цели и задачи исследования;
- степень проработанности проблемы с указанием ученых, занимающихся исследованиями по данной тематике;
- основное содержание исследования: описание выполненных либо планируемых исследований и их результатов (при наличии);
- заключение: по выполненным исследованиям - конкретные полученные автором выводы или предложения; по планируемым исследованиям - планируемые выводы по каждой из задач исследования.

Вступительное испытание проводится в устной форме.

Вступительное испытание оценивается по шкале от 0 до 100; минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания - 70.

Примерная шкала оценивания

№ п/п	Раздел экзамена	Количество баллов
1	Ответы на вопросы	0 - 60
2	Аннотация научного исследования	0 - 40

Критерии оценивания ответа, поступающего (Ответы на вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
46-60 баллов	Поступающий исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы
31-45 баллов	Поступающий демонстрирует знание базовых положений в соответствующей области; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки
16-30 баллов	Поступающий поверхностно раскрывает основные теоретические положения по излагаемому вопросу, у него имеются базовые знания специальной терминологии; в усвоении материала имеются пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки
0-15 баллов	Поступающий допускает фактические ошибки и неточности при изложении материала, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам

Критерии оценивания ответа поступающего (Аннотация научного исследования)

Оценка	Критерии оценивания
31-40 баллов	Поступающий четко и обоснованно сформулировал актуальность темы, научную новизну, цель и задачи исследования; владеет понятийно-категориальным аппаратом по профилю исследования
21-30 баллов	Поступающий достаточно полно (но с отдельными неточностями) обосновал актуальность темы, научную новизну, цель и задачи исследования; владеет понятийно-категориальным аппаратом по профилю исследования, но допускает отдельные неточности при его использовании
11-20 баллов	Поступающий поверхностно сформулировал актуальность темы, научную новизну, цель и задачи исследования; имеются пробелы во владении понятийно-категориальным аппаратом по профилю исследования
0-10 баллов	Поступающий не сформулировал или сформулировал с существенными недостатками актуальность темы, научную новизну, цель и задачи исследования; имеются существенные пробелы во владении понятийно-категориальным аппаратом по профилю исследования

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Предмет органической химии. Понятие о функциональной группе. Классификация и номенклатура органических соединений. Значение органической химии для биологии и медицины.
2. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия как специфическое явление в органической химии.
3. Физико-химические методы выделения и исследования органических соединений.
4. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный эффект заместителей: положительный и отрицательный индуктивный эффект. Электрондонорные электроакцепторные заместители. Мезомерный эффект. Примеры групп с +М и –М-эффектами.
5. Классификация органических реакций по конечному результату (замещение, присоединение, элиминирование, перегруппировки, окислительно-восстановительные).
6. Классификация органических реакций по механизму. Нуклеофильные и электрофильные реакции и реагенты. Понятия: субстрат, реагент, реакционный центр.
7. Типы разрыва ковалентной связи в органических соединениях. Понятие о промежуточных частицах - радикалах, карбокатионах, карбанионах. Их строение, устойчивость, реакционная способность.
8. Кислоты и основания в органической химии. Теория Бренстеда. Относительная сила кислот: OH-, SH-, NH- и CN-кислоты. Сопряженная кислота и сопряженное основание.
9. Теория кислот и оснований Льюиса.
10. Типы изомерии органических соединений. Структурная и пространственная изомерия.
11. Оптическая изомерия. Хиральность. Понятие конформации и конфигурации. Проекционные формулы Фишера. Стереохимическая DL-система.
12. Реакции электрофильного присоединения с участием π -связи. Механизм реакции гидрогалогенирования. Правило Марковникова.
13. Реакции электрофильного присоединения с участием π -связи. Механизм реакции гидратации. Роль кислотного катализа.
14. 1,3-Алкадиены. Особенности молекулярной структуры. Реакции электрофильного присоединения (механизм): 1,2- и 1,4-присоединение.

- 15.Сопряжение - один из факторов повышения устойчивости молекул органических соединений. Сопряженные системы с открытой цепью сопряжения: 1,3-бутадиен.
- 16.Сопряженные системы с замкнутой цепью сопряжения. Пространственное и электронное строение молекулы бензола. Ароматичность. Правило Хюккеля. Критерии ароматичности.
- 17.Электрофильное замещение в ароматическом ряду (нитрование, сульфирование, галогенирование). Понятие о π - и δ -комплексах. Механизм реакций электрофильного замещения.
- 18.Правила ориентации в ароматическом ряду: активирующие и дезактивирующие заместители, их влияние на направление и скорость реакций электрофильного замещения. Примеры реакций.
- 19.Предельные галогенпроизводные. Характеристики связи углерод-галоген. Реакции нуклеофильного замещения галогенов в алкилгалогенидах (механизм SN_2). Примеры реакции.
- 20.Реакции нуклеофильного замещения галогенов в алкилгалогенидах (механизм SN_1). Факторы, влияющие на скорость реакций нуклеофильного замещения. Примеры реакций.
- 21.Реакции элиминирования (отщепления): дегидрогалогенирование и дегидратация. Правило Зайцева.
- 22.Кислотность, основность спиртов. Реакции нуклеофильного замещения (механизм SN_2) на примере реакций взаимодействия этанола с бромистым водородом.
- 23.Реакции нуклеофильного замещения (механизм SN_1) на примере реакции взаимодействия трет.-бутилового спирта с бромистым водородом.
- 24.Многоатомные спирты: этиленгликоль. Образование хелатных комплексов с участием диольных фрагментов.
- 25.Глицерин. Хелатирование как способ сохранения стабильного валентного состояния биогенных металлов и выведение ионов тяжелых металлов из организма.
- 26.Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Центры реакционной способности альдегидов и кетонов. Влияние природы и строения радикала на карбонильную активность.
- 27.Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов на примере реакции взаимодействия с цианистым водородом.
- 28.Реакция нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридизованного атома углерода на примере карбоновых кислот. Образование галогенангидридов, ангидридов и сложных эфиров карбоновых кислот.

29. Двухосновные ненасыщенные кислоты: фумаровая и малеиновая кислоты. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования.
30. Двухосновные предельные карбоновые кислоты: щавелевая, янтарная, малоновая кислоты, их биологическая роль.
31. Одноосновные оксикислоты: молочная и оксимасляная. Реакции элиминирования α -, β -, γ -оксикислот.
32. Кетокислоты. Пировиноградная, ацетоуксусная, щавеловоуксусная, α -оксоглутаровая кислоты. Кето-енольная таутомерия. Метаболические реакции декарбоксилирования кетокислот.
33. Гетерофункциональные производные бензольного ряда на примере салициловой кислоты (лекарственные средства - салицилаты).
34. Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, индол. Понятие о строении тетрапиррольных соединений (порфин, гем).
35. Шестичленные ароматические гетероциклы. Пиридин, производные пиридина.
36. Конденсированные гетероциклы с одним гетероатомом. Хинолин и производные 8-оксихинолина (антибактериальные средства, комплексообразующая способность).
37. Гетероциклы с несколькими гетероатомами. Пиразол, имидазол, пиримидин. Таутомерия на примере имидазола.
38. Пурин и его производные. Оксипурины на примере мочевой кислоты.
39. Углеводы. Классификация моносахаридов. Стереохимия в проекциях Фишера. Глюкопиранозы и глюкофуранозы, α - и β -аномеры. Формулы Хеуорса.
40. Строение пентоз на примере рибозы и дезоксирибозы. Строение гексоз (глюкоза, галактоза, фруктоза).
41. Реакции моносахаридов. Получение гликозидов. Окисление, восстановление. Дисахариды: мальтоза, лактоза, сахароза. Гидролиз дисахаридов. Строение и восстановительная активность.
42. Полисахариды: крахмал и гликоген. Строение. Свойства.
43. Классификация и номенклатура аминокислот. Природные аминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
44. Кислотно-основные свойства, амфотерность аминокислот. Изoeлектрическая точка. Свойства аминокислот: по аминогруппе, карбоксилу, отношение аминокислот к нагреванию.
45. Биологически важные реакции α -аминокислот (дезаминирование, гидроксильное, декарбоксилирование).

46. Пептиды и белки. Первичная структура белков. Гидролиз белков и пептидов.
47. Пуриновые и пиримидиновые основания. Ароматичность. Лактим-лактаманная таутомерия.
48. Нуклеозиды и нуклеотиды. Гликозидная связь. Гидролиз нуклеозидов. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеотидов.
49. Первичная структура ДНК и РНК. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Вторичная структура ДНК. Роль водородных связей. Биологическая функция ДНК.
50. Строение АМФ, АДФ, АТФ. Биологическая роль АТФ.
51. Нейтральные липиды. Природные высокомолекулярные жирные кислоты, входящие в их состав. Фосфолипиды. Кефалины и лецитины - структурные компоненты клеточных мембран.
52. Стероиды. Стерины. Холестерин. Биологическая роль. Желчные кислоты. Холевая кислота. Биологическая роль.
53. Методы синтеза и реакции алканов и алкенов.
54. Методы синтеза и реакции алкинов и алкадиенов.
55. Методы синтеза и реакции спиртов.
56. Методы синтеза и реакции простых эфиров.
57. Методы синтеза и реакции альдегидов.
58. Методы синтеза и реакции кетонов.
59. Методы синтеза и реакции карбоновых кислот.
60. Синтетическое использование реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду.

**СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К
ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

1.4.3. Органическая химия

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Белобородов В.Л., Зурабян С.Э., Лузин А.П., Тюкавкина Н.А. Органическая химия (под ред. Тюкавкиной Н.А.). - М.: Дрофа, 2002.
2. Травень В.Ф. Органическая химия. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. - Т. 1,2.
3. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия (под ред. Стадничука М.Д.). - СПб: «Иван Федоров», 2002.
4. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. - Т. 1-4.
5. Шабаров Ю.С. Органическая химия. - М.: Химия, 2002.

6. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. - М.: Просвещение, 1982.
7. Ким А.М. Органическая химия. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004.
8. Берестовицкая В.М., Липина Э.С. Химия гетероциклических соединений. СПб: изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2007.
9. Нифантьев Э.Е., Миллиареси Е.Е. Курс органической химии. - М.: «Прометей», 1993.
10. Робертс Дж., Кассерио М. Основы органической химии. - М.: Мир, 1978. - Т. 1,2.
11. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии. М.: Химия, 1974. - Кн. 1,2.
12. Нейланд О.Я. Органическая химия. - М.: Высшая школа, 1990.
13. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. - М.: Мир, 1974.
14. Терней А. Современная органическая химия. - М.: Мир, 1981. - Т.1,2.
15. Швехгеймер М.Г., Кобраков К.И. Органическая химия. - М.: Высшая школа, 1994.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев А.П., Еременко Т.В. Органическая химия: Учебник для пищевых институтов. - М.: Высшая школа, 1985. - 463 с.
2. Скворцов А.В. Курс лекций по органической химии: Учебное пособие. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. - Ч. 1. Общая органическая химия. Углеводороды. - 96 с.
3. Скворцов А.В. Курс лекций по органической химии: Учебное пособие. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1998. - Ч. 2. Галоген- и кислородосодержащие соединения. - 83 с.
4. Скворцов А.В. Курс лекций по органической химии: Учебное пособие. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1999. - Ч. 3. Серу- и азотсодержащие гетероциклические и высокомолекулярные соединения. - 82 с.
5. Скворцов А.В. Курс лекций по органической химии: Учебное пособие. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1999. - Ч. 4. Биоорганические соединения. - 96 с.
6. Нечаев А.П. Органическая химия: Учебник для средних специальных учебных заведений. - М.: Высшая школа, 1988. - 318 с.
7. Грандберг И.И. Органическая химия: Учебник для сельскохозяйственных вузов. - М.: Высшая школа, 2003. - 542 с.
8. Каррер П. Курс органической химии. - Л.: Госхимиздат, 1962. - 1216 с.
9. Ким А.М. Органическая химия: Учебное пособие. - Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2001. - 814 с.
10. Большой энциклопедический словарь. Химия / Под ред. И.Л. Кнунянца. - М.: Изд-во «Большая Российская энциклопедия», 1998. - 792 с.
11. Краткая химическая энциклопедия. - М.: Сов. энциклопедия, 1961. - Т. 1. - 1262 с.; 1963. - Т. 2. - 1086 с.; 1964. - Т. 3. - 1112 с.; 1965. - Т. 4. - 1182 с.; 1967. - Т.5. - 1184 с.

12. Левитина Т.П. Справочник по органической химии: Учебное пособие. - СПб.: «Паритет», 2002. – 448.

БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

1. <http://www.studentlibrary.ru/> - Электронная библиотечная система «Консультант студента»
2. <http://library.volgmed.ru/ebs/> - Электронная библиотечная система ВолгГМУ
3. <http://feml.scsml.rssi.ru/feml?240962> - Федеральная электронная медицинская библиотека
4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> - система поиска научной литературы Pubmed
5. <http://www.pharmtech.com/> - электронный научный журнал PharmTech
6. <https://www.class-central.com/> - ресурс образовательных курсов
7. <https://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/virttxtjml/intro1.htm#contnt> - виртуальный учебник по органической химии
8. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/encyclopedia.html> - Медицинская энциклопедия

ЖУРНАЛЫ ПО ХИМИИ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

1. Журнал органической химии
2. Журнал общей химии
3. Известия Академии наук. Серия химическая
4. Доклады академии наук
5. Биоорганическая химия
6. Химия гетероциклических соединений
7. Химико-фармацевтический журнал
8. Экспериментальная и клиническая фармакология

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ БИЛЕТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации Отдел научной аттестации и подготовки кадров высшей квалификации ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ ЭКЗАМЕН	СПЕЦИАЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА 1.4.3. Органическая химия
---	---	---

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Предмет органической химии. Понятие о функциональной группе. Классификация и номенклатура органических соединений. Значение органической химии для биологии и медицины.
2. Одноосновные оксикислоты: молочная и оксимасляная. Реакции элиминирования α -, β -, γ -оксикислот.
3. Аннотация научного исследования.

**Начальник отдела научной аттестации и
подготовки кадров высшей квалификации**

О.Ю.Голицына