

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»

ПРОГРАММА
вступительного экзамена по научной специальности
1.4.3. Органическая химия

г. Улан-Удэ, 2025

1. Пояснительная записка

Программа предназначена для поступающих в аспирантуру ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова» по научной специальности

1.4.3. Органическая химия.

Цель вступительного испытания в аспирантуру: выявить у поступающего уровень знаний и умений, необходимых для освоения научного компонента программы аспирантуры по научной специальности 1.4.3. Органическая химия.

Требования к поступающим в аспирантуру: к конкурсному отбору по научной специальности 1.4.3. Органическая химия допускаются лица, имеющие высшее профессиональное образование или степень магистра, подтвержденную соответствующими документами государственного образца.

Структура программы состоит из следующих разделов: «Углеводороды», «Гетероатомные соединения».

Кафедра, реализующая данную программу: кафедра неорганической и органической химии.

2. Содержание программы

Раздел «Углеводороды»

1. Органическая химия, ее значение и связь с другими науками. Сырьевые источники органических веществ. Классификация органических соединений. Систематическая номенклатура органических соединений (ИЮПАК).
2. Номенклатура алканов, алкильные радикалы. Строение метана и других алканов, сигма-связь, гибридизация. Способы изображения структуры алканов.
3. Свободные вращения вокруг сигма-связей и конформационные изомеры. Физические свойства алканов, характер их изменения в гомолитическом ряду. Промышленные источники, методы синтеза и применение алканов.
4. Химические свойства алканов. Реакции замещения у насыщенного атома углерода. Реакции расщепления и окисления алканов.
5. Номенклатура и строение алкенов. Структура двойной связи. Изомерия алкенов. Физические свойства алкенов, характер их изменения в гомолитическом ряду.
6. Методы синтеза алкенов.
7. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения: водорода, галогенов, галогенводородов, воды, алканов. Правило Марковникова. Полимеризация.
8. Химические свойства алкенов: окисление, озонирование, оксосинтез, замещение в аллильное положение, изомеризация. Промышленное использование алкенов.
9. Механизмы реакций присоединения алкенов.
10. Классификация и номенклатура диенов. Особенности структуры сопряженных диенов. Делокализация. Методы получения и практическое использование диеновых углеводородов.

11. Химические свойства 1,3-диенов: электрофильное присоединение водорода, галогенов, галогенводородов; диеновый синтез.
12. Полимеризация 1,3-диенов, натуральный и синтетический каучук. Особенности строения и свойства алленов.
13. Алкины. Номенклатура, строение, физические свойства, методы получения и применения.
14. Химические свойства алкинов.
15. Циклоалканы: классификация, номенклатура, физические свойства. Строение циклоалканов. Конформации. Практическое использование циклоалканов.
16. Методы синтеза циклоалканов. Химические свойства циклоалканов.
17. Структура бензола, ароматичность и правило Хюккеля. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов.
18. Физические свойства ароматических углеводородов. Промышленные источники ароматических углеводородов. Методы синтеза углеводородов ряда бензола. Практическое использование.
19. Реакции присоединения, окисления и озонирования аренов. Реакции электрофильного замещения атома водорода в кольце ароматических соединений.
20. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ядре. Реакции нитрования, галогенирования, сульфирования и алкилирования ароматических соединений.
21. Влияние имеющихся заместителей в ароматическом ядре на реакционную способность арена и на ориентацию входящего заместителя. Механизм ориентирующего и активирующего влияния заместителей в бензольном ядре.
22. Нуклеофильное и свободнорадикальное замещение в ароматическом ядре.
23. Способы получения и номенклатура соединений с конденсированными кольцами. Реакции нафталина и антрацена.
24. Номенклатура, особенности строения и физические свойства галогенпроизводных углеводородов. Оптическая изомерия.
25. Общая характеристика химических свойств алкилгалогенидов. Реакции дегидрогалогенирования, восстановления и образования металлоорганических соединений галогенсодержащих углеводородов. Реакции нуклеофильного замещения галогена в алкилгалогенидах.
26. Механизм реакции бимолекулярного и мономолекулярного нуклеофильного замещения в алкилгалогенидах.
27. Нуклеофильное замещение атома галогена в ароматическом кольце. Механизмы реакции.

Раздел «Гетероатомные соединения»

1. Классификация, строение и номенклатура спиртов, их физические свойства и применение.
2. Методы промышленного и препаративного получения спиртов.
3. Химические свойства спиртов.

4. Полиолы. Получение, свойства и применение двух- и трехатомных спиртов.
5. Номенклатура, строение и способы получения фенолов.
6. Химические свойства фенолов, их применение.
7. Номенклатура, физические свойства и способы получения простых эфиров. Химические свойства простых эфиров.
8. Особенности структуры, способы получения и химические свойства циклических окисей.
9. Номенклатура, структура, физические свойства и методы получения альдегидов и кетонов.
10. Строение карбонильной группы. Общий механизм нуклеофильного присоединения к карбонильной группе, реакции нуклеофильного присоединения к альдегидам и кетонам.
11. Окисление карбонильных соединений. Восстановление альдегидов и кетонов. Реакции Тищенко.
12. Реакции альдегидов и кетонов по карбонильному атому углерода. Галогенирование карбонильных соединений. Альдольная, кротоновая и перекрестная конденсация. Практическое использование карбонильных соединений.
13. Изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Способы получения и применения карбоновых кислот.
14. Строение карбоксильной группы, физические свойства и кислотность карбоновых кислот. Образование сложных эфиров, хлорангидридов, ангидридов. Восстановление карбоновых кислот. Образование из карбоновых кислот амидов, нитрилов, декарбоксилирование. Замещение по алкильному или арильному заместителю.
15. Номенклатура, способы получения и свойства двухосновных карбоновых кислот.
16. Номенклатура, получение и свойства сложных эфиров.
17. Номенклатура, получение и свойства хлорангидридов, ангидридов и амидов карбоновых кислот.
18. Особенности номенклатуры и структуры аминов. Физические свойства и методы получения аминов.
19. Строение и химические свойства первичных, вторичных и третичных аминов.
20. Структура, получение, свойства и применение алифатических и ароматических нитросоединений.
21. Получение и химические свойства азосоединений. Красители.
22. Номенклатура, получение, свойства и применение тиолов.
23. Номенклатура, получение и свойства тиоэфиров и сульфоксидов.
24. Строение, получение, свойства и применение сульфокислот.
25. Элементоорганические соединения, общие методы получения. Органические соединения лития.
26. Магнийорганические соединения.
27. Алюминий и кремнийорганические соединения.

28. Общая характеристика и номенклатура гетероциклических соединений. Строение, методы получения и свойства фурана, тиафена и пиррола.
29. Шестичленные гетероциклы. Получение и реакции пиридина.
30. Оксикислоты. Методы синтеза, физические и химические свойства. Оптическая изомерия оксикислот.
31. Аминокислоты. Номенклатура, методы синтеза, структура, физические и химические свойства аминокислот.
32. Представления об углеводах.
33. Представления о структуре белков и их значение.

Литература

Основная литература

1. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии. - М: Высшая школа, 1974. Кн. 1 – 664 с.
2. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии. - М: Высшая школа, 1974. Кн. 2 – 824 с.
3. Нейланд О.Я. Органическая химия: учебник для хим. спец. ВУЗов. – М.: Высш. шк., 1990. – 751 с.

Дополнительная литература

1. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. - М.: Мир, 1974. – 1133 с.
2. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Г. Органическая химия. - М.: Высшая школа, 1973, 1981. - 623с.
3. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П., Органическая химия, М., Бином, 1999-2002, т.1–4.
4. Терней А., Современная органическая химия, М., Мир, 1981, т. 1-2.
5. Робертс Дж., Касерио М., Органическая химия, М., Мир, 1978, т.1-2.
6. Шабаров Ю.С., Органическая химия, т.1, 2, М., Химия, 1994.