

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и инновациям, профессор

M.G. Baryshev М.Г. Барышев

2018

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

по основной образовательной программе

04.06.01 Химические науки,
профиль

02.00.03 Органическая химия

Форма обучения
Очная

Краснодар
2018

Основы органической химии:

1 Предмет органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.

Типы связей в органических соединениях. Типы гибридизации атома углерода, электронные эффекты. Классификация органических реакций и реагентов. Типы промежуточных частиц: свободные радикалы, карбокатионы, карбанионы, ион-радикалы, карбены.

Углеводороды:

2 Алканы. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия углеродного скелета, физические свойства, получение алканов. Химические свойства. Механизм реакций радикального замещения. Циклоалканы.

3 Алкены. Гомологический ряд, номенклатура. Изомерия: структурная и пространственная. Физические свойства. Методы получения: крекинг, дегидрогалогенирование, дегидратация. Химические свойства. Механизм электрофильного присоединения. Окисление алкенов.

4 Алкины. Номенклатура. Физические свойства. Методы получения. Химические свойства алкинов: реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, спиртов. Кислотные свойства алкинов.

5 Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов, номенклатура, изомерия. Сопряженные диены, их строение и химические свойства.

6 Арены. Понятие об ароматичности. Строение бензола и его гомологов. Изомерия, номенклатура. Окисление гомологов бензола, галогенирование в боковую цепь. Реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце. Правила ориентации. Полиядерные ароматические соединения. Получение в лаборатории и промышленности; ориентация в реакциях электрофильного замещения.

Галогенпроизводные углеводородов:

7 Галогенпроизводные углеводородов. Номенклатура и изомерия. Физические свойства. Методы получения из алканов, алкенов, спиртов. Химические свойства: реакции нуклеофильного замещения. Понятие о механизмах S_N1 и S_N2 . Реакции элиминирования. Галоформы и их получение. Непредельные галогенпроизводные: винил- и аллилгалогениды, сравнение их реакционной способности.

8 Галогенпроизводные аренов. Галогенирование бензола и его гомологов. Хлорирование толуола в цепь и в ядро. Сравнение алкил- и арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения галогена. Влияние характера и положения заместителей, стоящих в ядре арилгалогенидов на реакционную способность связи углерод - галоген.

Кислородсодержащие соединения:

9 Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия. Одноатомные спирты. Методы получения. Физические и химические свойства. Реакции замещения гидроксильной группы. Окисление спиртов. Многоатомные спирты.

10 Фенолы. Сравнение кислотных свойств фенолов и спиртов. Реакции гидроксила: образование фенолятов, простых и сложных эфиров. Замещение атома водорода в ядре действием электрофильных агентов; ориентирующее влияние гидроксила. Получение о- и п-бензохинонов, антрахинона. Хиноны как диенофилы в реакциях Дильса-Альдера.

11 Простые эфиры. Строение, номенклатура. Методы получения, химические свойства.

12 Оксосоединения. Строение карбонильной группы. Номенклатура альдегидов и кетонов. Методы получения. Химические реакции: нуклеофильное присоединение по карбонильной группе, окисление, реакции с участием α -водородного атома. Непредельные альдегиды и кетоны. Ароматические альдегиды и кетоны.

13 Карбоновые кислоты и их производные. Номенклатура и изомерия предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства. Методы получения. Химические свойства. Получение и свойства ангидридов и галогенангидридов карбоновых кислот. Получение и свойства сложных эфиров и амидов. Механизм реакции этерификации. Получение и свойства нитрилов. Ароматические карбоновые кислоты.

Азотсодержащие соединения:

14 Амины. Классификация, номенклатура и изомерия. Физические свойства. Методы получения. Химические свойства: протонирование, ацилирование и алкилирование, действие азотистой кислоты. Диамины и аминоспирты. Ароматические амины, их получение и свойства.

15 Нитросоединения. Номенклатура и классификация. Методы получения. Химические свойства. Ароматические нитросоединения.

16 Диазосоединения. Реакция диазотирования, условия ее проведения. Реакции диазосоединений с выделением и без выделения азота. Условия азосочетания.

Полифункциональные соединения:

17 Оксикислоты. Общие методы их синтеза: образование оксикислот при окислении гликолей, при восстановлении кетонокислот. Различие в направлении дегидратации α -, β - и γ -оксикислот. Лактиды. Лактоны. Стереои́зомерия оксикислот. Способы разделения рацематов.

18 Кетонокислоты. Пировиноградная кислота, ее образование из молочной кислоты, декарбоксилирование, превращение в аланин, образование β -кетонкислот при сложноэфирной конденсации. Отдельные представители. Ацетоуксусный эфир: таутомерия, конденсация с альдегидами, кислотное и кетонное расщепление.

19 Аминокислоты. Природные аминокислоты. Их стереохимия. Важнейшие представители. Внутриклеточное строение медных солей.

Сравнение свойств α -, β - и γ -аминокислот. Взаимные превращения с окси- и кетонкислотами. Амфотерность. Пептидная связь. Представление о составе и строении белков.

20 Липиды. Простые липиды: ацилглицерины, воска. Сложные липиды. Гидролиз, переэтерификация, гидрогенизация.

21 Углеводы. Альдопентозы и альдогексозы, их строение и нахождение в природе. Открытая и циклическая формы глюкозы. Кольчаточная таутомерия и мутаротация сахаров. Окисление, восстановление, алкилирование, ацилирование альдоз. Фруктоза как пример кетозы, ее строение и свойства. Связь конфигурации сахаров с геометрией глицеринового альдегида. Полисахариды.

Металлоорганические соединения:

22 Металлоорганические соединения. Литий- и магнийорганические соединения. Методы синтеза: взаимодействие металла с алкил- или арилгалогенидами. Строение реактивов Гриньяра. Литий- и магнийорганические соединения в синтезе углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот.

23 Диалкил- и диарилкупраты. Их использование для синтеза алканов, диенов, спиртов, несимметричных кетонов.

Гетероциклические соединения:

24 Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол. Образование из 1,4-дикарбонильных соединений, из углеводов. Изомерия и номенклатура монозамещенных. Ацидофобность, ориентация при электрофильном замещении.

25 Шестичленные гетероциклы. Пиридин, пиримидин, соли пирилия. Их электронодефицитность. Сравнение свойств пиридина, пиррола и бензола при электрофильном замещении. Конденсированные гетероароматические соединения.

Основная литература:

1. Травень В.Ф. Органическая химия. В 2-х томах. М.: Академкнига, 2004.
2. Шабаров Ю.С. Органическая химия. М.: Химия, 2001.
3. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. В 4-х томах. М.: БИНОМ, 2007.

Дополнительная литература:

1. Марч Дж. Органическая химия. В 4-х томах. М.: Мир, 1987.
2. Терней А. Современная органическая химия. В 2-х томах. М.: Мир, 1981.
3. Робертс Дж., Касерио М. Основы органической химии. В 2-х томах. М.: Мир, 1978.
4. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. М.: Химия, 1991.
5. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии. В 2-х томах. М.: Химия, 1974.