

## Вопросы к экзамену по органической химии для студентов III курса экологического факультета специальность «Химия» 2017-2018 уч.год

1. Что изучает органическая химия? Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Изомерия. Виды изомерии. Примеры.
2. Классификация органических соединений. Основные классы органических соединений. Номенклатура органических соединений. Основные термины номенклатуры ИЮПАК.
3. Типы химических связей в органических соединениях. Характеристики ковалентной связи.
4. Кинетический и термодинамический контроль реакции. Понятия: субстрат, реагент, реакционный центр, радикалы, электрофилы, нуклеофилы, карбокатионы, карбоанионы. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентных связей.
5. Классификация органических реакций по характеру изменений связей в субстрате и реагенте. Классификация органических реакций в соответствии с конечным результатом и по числу частиц, принимающих участие в элементарной стадии. Понятия: региоселективность, хемоселективность, стереоселективность.
6. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный эффект заместителя, его природа, знак. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Примеры заместителей, обладающих положительным и отрицательным индуктивным эффектом. Мезомерный эффект заместителя. Примеры заместителей, обладающих положительным и отрицательным мезомерным эффектом.
7. Виды сопряжения. Примеры p,p-сопряженных систем. Примеры p,p-сопряженных систем.
8. Кислотность и основность по Бренстеду. Кислотно-основная пара и кислотно-основное равновесие. Факторы, определяющие силу кислот и оснований. Кислоты и основания Льюиса.
9. Виды стереоизомеров. Конфигурация. Геометрическая изомерия. Оптическая изомерия. Хиральность. Асимметрический атом углерода. Энантиомеры. D- и L-номенклатура. Конфигурационный стандарт. R- и S-номенклатура. Диастереомеры. Примеры.
10. Конформационная изомерия на примере этана. Энергетическая диаграмма поворотных изомеров этана. Конформации n-бутана. Энергетическая диаграмма конформационных изомеров бутана. Конформации циклических соединений на примере циклогексана: конформации «кресло» и «ванна».
11. Общая характеристика предельных углеводородов, электронное строение. Номенклатура. Физические свойства. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алканов.
12. Химические свойства алканов. Типы реакций и реагентов. Механизм реакции свободнорадикального замещения на примере реакций галогенирования и нитрования. Сульфирование и сульфохлорирование. Окисление алканов. Изомеризация. Дегидрирование. Крекинг и пиролиз алканов.
13. Общая характеристика циклоалканов. Классификация. Номенклатура. Изомерия циклоалканов. Физические свойства. Способы получения. Пространственное строение циклопропана. «Банановые связи». Пространственное строение циклобутана. Пространственное строение циклопентана. Химические свойства циклоалканов: гидрирование, галогенирование, нитрование. Окисление циклогексана.

14. Общая характеристика алкенов, электронное строение. Номенклатура. Физические свойства. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов.
15. Химические свойства алкенов. Типы реакций и реагентов. Реакции присоединения к алкенам. Механизм реакций электрофильного присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Присоединение серной кислоты. Правило Марковникова. Гидроборирование: образование моно-, ди- и триалкилборанов. Радикальное присоединение бромоводорода. Эффект Хараши. Реакции окисления алкенов: кислородом, мягкое окисление по Вагнеру, жесткое окисление, озонолиз, полное окисление. Реакции полимеризации. Реакции замещения.
16. Общая характеристика алкинов, электронное строение. Номенклатура. Физические свойства. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алкинов.
17. Химические свойства алкинов. Типы реакций и реагентов. Реакции электрофильного присоединения к алкинам: присоединение галогенов, галогеноводородов. Присоединение воды - реакция Кучерова. Реакции нуклеофильного присоединения к алкинам (реакции винилирования): присоединение HCN, карбоновых кислот, спиртов, тиолов, фенолов. Реакции окисления-восстановления. Реакции полимеризации: димеризация, тримеризация, тетрамеризация. Реакции замещения.
18. Общая характеристика алкадиенов, номенклатура, строение. Типы диеновых углеводородов. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алкадиенов. Электронное строение диеновых углеводородов с сопряженными связями на примере бутадиена-1,3.
19. Химические свойства сопряженных диенов. Типы реакций и реагентов. Реакции присоединения. Механизм реакции присоединения на примере реакции гидрирования, галогенирования и гидрогалогенирования. Образование 1,2- и 1,4-продуктов. Механизм реакции присоединения галогеноводорода к несимметричному диену (изопрен). Реакции полимеризации. Каучуки. Реакции циклоприсоединения (диеновый синтез).
20. Общая характеристика аренов. Признаки ароматичности. Правило Хюккеля. Номенклатура. Виды изомерии. Физические свойства. Промышленные и лабораторные способы получения аренов. Электронное строение бензола.
21. Химические свойства. Реакции присоединения. Реакции окисления бензола и его гомологов. Реакции замещения. Механизм реакции электрофильного замещения в аренах на примере галогенирования, нитрования, алкилирования, ацилирования бензола. Роль катализатора в реакции. Сульфирование.
22. Реакции замещения в замещенных аренах. Правила ориентации заместителей. Ориентанты I и II рода. Объяснение ориентировочного действия. Правила ориентации в дизамещенных аренах. Согласованная и несогласованная ориентация.
23. Конденсированные ароматические соединения. Нафталин, общая характеристика. Химические свойства нафталина: галогенирование, нитрование, ацилирование, сульфирование, восстановление, окисление. Производные нафталина.
24. Антрацен. Общая характеристика. Химические свойства: галогенирование, нитрование, сульфирование, восстановление, окисление.
25. Фенантрен. Общая характеристика. Химические свойства: галогенирование, нитрование, восстановление, окисление.
26. Многоядерные арены с изолированными кольцами. Группа дифенила. Общая характеристика. Химические свойства: нитрование, сульфирование, галогенирование.

27. Фенилметаны. Общая характеристика. Химические свойства: нитрование, радикальное галогенирование и окисление метиленовой группы. Кислотные свойства: взаимодействие с активными металлами и амидом натрия.
28. Общая характеристика галогенпроизводных алифатического ряда. Классификация, номенклатура. Физические свойства. Промышленные и лабораторные способы получения галогенуглеводородов. Электронное строение.
29. Химические свойства галогенуглеводородов. Типы реакций и реагентов. Реакции нуклеофильного замещения: гидролиз, взаимодействие с алкохолями, солями карбоновых кислот, сульфидами, аммиаком, цианидами, нитритами, реакция Гриньяра, реакция Вюрца. Механизмы реакций SN1 и SN2. Факторы, способствующие протеканию реакций по механизмам SN1 и SN2. Перегруппировки карбокатионов. Реакции элиминирования: α-элиминирование, β-элиминирование, γ-элиминирование. Механизмы реакций E1 и E2.
30. Общая характеристика галогенпроизводных ароматического ряда. Классификация. Физические свойства. Способы получения. Строение, предельные структуры.
31. Химические свойства галогенпроизводных ароматического ряда. Реакции нуклеофильного замещения: взаимодействие с гидроксидом натрия и аммиаком. Механизм реакции отщепления-присоединения. Механизм реакции присоединения-отщепления. Реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Механизм реакции SE.
32. Общая характеристика спиртов, классификация, номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения спиртов. Электронное строение спиртов. Типы реакций и реагентов.
33. Химические свойства спиртов. Кислотно-основные свойства. Реакции с участием нуклеофильного центра: образование простых и сложных эфиров. Реакции с участием электрофильного центра: взаимодействие с галогеноводородами. Механизмы реакций SN1 и SN2. Реакции с участием СН-кислотного центра (реакции элиминирования спиртов). Реакции окисления первичных, вторичных и третичных спиртов.
34. Общая характеристика многоатомных спиртов. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения многоатомных спиртов.
35. Химические свойства. Кислотные свойства: взаимодействие с активными металлами, оксидами, гидроксидами. Образование хелатных комплексов. Реакции замещения гидроксильной группы: взаимодействие с галогеноводородами, образование простых (циклических) эфиров, образование сложных эфиров (с азотной, фосфорной и карбоновыми кислотами). Дегидратация многоатомных спиртов. Окисление: азотной кислотой, жесткое окисление, гликольное расщепление (окисление иодной кислотой и тетраацетатом свинца).