

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технологический университет»

Инженерный химико-технологический институт
Кафедра химии и технологии органических соединений азота

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Химическая технология органических веществ»

Специальность 33.05.01 Фармация

Специализация «Промышленная фармация»

Квалификация выпускника провизор

Форма обучения очная

Казань 2021

Составитель ФОС:
Доцент каф. ХТОСА



Т. Н. Собачкина

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ХТОСА,
протокол от 03 июня 2021 г. № 14

Зав. кафедрой



Р.З. Гильманов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

Компетенция:

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-1.10 Знает классы, физические, биологические и терапевтические свойства, строение лекарственных веществ, природу химической связи в различных классах химических соединений, фармацевтическую технологию и операции производства лекарственных веществ и лекарственных форм

ОПК-1.11 Умеет применять законы, химизм, синтез основных химических процессов и технологию основных исходных веществ органического синтеза, протекающих в производстве лекарственных веществ, находить причины разбалансированности технологического процесса, проводить фармацевтический анализ лекарственных препаратов и лекарственного сырья с использованием фармакопейных методов

ОПК-1.12 Владеет навыками управления химико-технологическим процессом изготовления лекарственных препаратов и веществ, комплексом физических, химических и физико-химических, биофармацевтических методов исследования лекарственных средств для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины				Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ОПК-1.10	Тема 1-8	Тема 1-5	Тема 1-6	Не предусмотрены	Лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен
ОПК-1.11	Тема 1-8	Тема 1-5	Тема 1-6	Не предусмотрены	Лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен
ОПК-1.12	Тема 1-8	Тема 1-5	Тема 1-6	Не предусмотрены	Лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Семестр 5

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Тест	1	6	12
Лабораторная работа	6	30	48
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

Семестр 6

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Тест	1	6	7
Лабораторная работа	3	15	18
Практическое занятие	5	15	35
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен	зачет
5	87 - 100	Отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр.
4	74 - 86	Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Краткая характеристика оценочных средства

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1.	Лабораторная работа	Это вид учебной работы, целью которой является изучение (исследование, измерение) характеристик лабораторного объекта. Цель лабораторных занятий: освоение изучаемой учебной дисциплины; приобретение навыков практического применения знаний учебной дисциплины (дисциплин) с использованием технических средств и (или) оборудования	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы, вопросы к коллоквиуму
2.	Практическое занятие	В ходе практических работ студенты овладевают умениями пользоваться работать с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, составлять техническую документацию; выполнять чертежи, схемы, таблицы, решать разного рода задачи, делать вычисления, определять характеристики различных веществ, объектов, явлений. Цель практических занятий заключается в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.	Темы практических занятий; контрольные вопросы и задания по теме практического занятия
3.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая в письменном или электронном виде провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4.	Экзамен	Итоговое оценочное средство по дисциплине	Перечень экзаменационных билетов/вопросов/тестов

Лабораторные работы

Учебным планом по специальности 33.05.01- Фармация для обучающихся предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине Химическая технология органических веществ.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий. Цель проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного эксперимента.

Лабораторная работа №1. Синтез 2,4 – динитрофенилгидразона ацетона.

1. Химические свойства и применение парафинов и олефинов.
2. Синтезы на основе парафинов, олефинов (нитрование, галогенирование).
3. Теоретические основы процесса алкилирования парафинов.
4. Сульфирование парафинов (сульfoxлорирование, сульfoxоокисление).
5. Окисление парафинов, олефинов. Окисление парафинов в газовой фазе.
6. Жидкофазное окисление парафинов. Окисление олефинов по насыщенному и ненасыщенному атому углерода

Лабораторная работа №2. Синтез *p*-нитрозофенола.

1. Ароматические углеводороды.
2. Строение молекулы бензола, свойства, связи в ядре.
3. Электронное строение бензола. Гомологический ряд бензола.
4. Механизм, кинетика реакций электрофильного замещения.
5. Ориентационный эффект

Лабораторная работа №3. Синтез 2,4-динитрофенола

1. Технология получения ароматических углеводородов.
2. Классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения и химические свойства «Имидазола» и его производных.
3. Способы получения и химические свойства «Пиридина» и его производных.

Материалы лабораторных работ приведены в методическом указании, разработанном на кафедре ХТОСА:

Собачкина, Тамара Николаевна.

Химическая технология органических веществ [Учебники] : учеб. пособие / Т.Н. Собачкина [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2018 .— 76, [4] с.

Критерии оценки лабораторных работ

При подготовке к лабораторной работе по дисциплине «Химическая технология органических веществ» в 5 семестре студент должен выполнить следующие виды работ:

Виды работ	Минимальный балл	Максимальный балл
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	1	1
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	1	1

Выполнение необходимого эксперимента	1	2
Обработка результатов исследования, построение графиков	1	2
Анализ результатов исследования и вывод по работе	1	2
ИТОГО:	5	8

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 5 баллов, максимум в 8 баллов. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как сумма по всем лабораторным работам.

Лабораторные работы

Учебным планом по специальности 33.05.01- Фармация для обучающихся предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине Химическая технология органических веществ.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий. Цель проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного эксперимента.

Лабораторная работа №1. Аминирование. Синтез 2,4-динитроанилина.

1. Реакции аминирования, в каких случаях применяют реакции аминирования.
2. Механизм реакции аминирования.
3. Основные условия для проведения реакций аминирования. Активный реагент.

Лабораторная работа №2. Ацилирование. Синтез ацетанилида..

1. Реакции ацилирования, в каких случаях применяют ацилирование.
2. Механизм реакции ацилирования.
3. Основные условия для проведения реакций ацилирования. Активный реагент.
4. Ацилирование гидроксигруппы.

Лабораторная работа №3. Синтез нитрогуанидина.

1. Процесс алкилирования.
2. Алкилирование ароматических соединений.
3. Правила ориентации при алкилировании.
4. Механизм реакции алкилирования

Материалы лабораторных работ приведены в методическом указании, разработанном на кафедре ХТОСА:

Собачкина, Тамара Николаевна.

Химическая технология органических веществ [Учебники] : учеб. пособие / Т.Н. Собачкина [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2018 .— 76, [4] с.

Критерии оценки лабораторных работ

При подготовке к лабораторной работе по дисциплине «Химическая технология органических веществ» в 6 семестре студент должен выполнить следующие виды работ:

Виды работ	Минимальный балл	Максимальный балл
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	1	1
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	1	1
Выполнение необходимого эксперимента	1	1

Обработка результатов исследования, построение графиков	1	1
Анализ результатов исследования и вывод по работе	1	2
ИТОГО:	5	6

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 5 баллов, максимум в 6 баллов. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как сумма по всем лабораторным работам.

Практическое занятие

Учебным планом по направлению подготовки 33.05.01 Фармация для обучающихся предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Химическая технология органических веществ» в 6 семестре. Обучающимся предлагаются различные задания творческого характера, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Практическое занятие 1 «Ацетилен и его производные»

1. Ацетилен и его производные.
2. Классификация, номенклатура, изомерия.
3. Реакция Кучерова, образование ацетиленидов, кетонов.
4. Гидратация ацетиленов, катализаторы.
5. Продукты винилирования, их применение.

Практическое занятие 2 «Технология получения ацетилена»

1. Технология получения ацетилена.
2. Термическое расщепление углеводородов.
3. Применение селективных растворителей.
4. Схема окислительного нитролиза.
5. Производство из карбида кальция.

Практическое занятие 3 «Ароматические углеводороды»

1. Ароматические углеводороды.
2. Строение молекулы бензола, свойства, связи в ядре.
3. Электронное строение бензола.
4. Гомологический ряд бензола.
5. Механизм, кинетика реакций электрофильного замещения.
6. Ориентационный эффект.

Практическое занятие 4 «Технология получения ароматических углеводородов»

1. Технология получения ароматических углеводородов.
2. Классификация, номенклатура, изомерия.
3. Способы получения и химические свойства «Имидазола» и его производных.
4. Способы получения и химические свойства «Пиридина» и его производных.

Практическое занятие 5 «Производные гетероциклического ряда (пиридины, имидазолы)»

1. Производные гетероциклического ряда (пиридины, имидазолы).
2. Классификация, номенклатура, изомерия.
3. Способы получения и химические свойства «Имидазола» и его производных.
4. Способы получения и химические свойства «Пиридина» и его производных.

Критерии оценки практических занятий

В 6 семестре обучающийся выполняет на каждом занятии по одному заданию творческого характера. За решение каждого задания он может получить от 3 до 7 баллов.

Справился с заданием самостоятельно (без помощи преподавателя) – 1 - 3 баллов;

Справился с заданием частично самостоятельно – 1 - 2 баллов;

Не справился с заданием без помощи преподавателя – 1 - 1 баллов.

Итоговый рейтинг по практическим занятиям проставляется как среднее арифметическое полученных баллов за выполнение 5 практических занятий.

Тест

Специальность: 33.05.01 - Фармация

Специализация: Промышленная фармация

Комплект тестовых заданий по дисциплине «Химическая технология органических веществ»

ОПК-1 - Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

Тема 2. Парафины и олефины.

1. Производство дихлорэтана осуществляется из:

- а) этана
- в) винилхлорида
- б) ацетилена
- г) этилена

Ответ: [г]

2. В качестве катализаторов при хлорировании олефинов используются:

- а) минеральные кислоты
- б) органические кислоты
- в) щелочи
- г) апротонные кислоты

Ответ: [г]

3. Продуктом гидрохлорирования этилена является:

- а) хлорэтан
- б) дихлорэтан
- в) винилхлорид
- г) 1,1-дихлорэтан

Ответ: [в]

4. Алкилирование бензола олефинами протекает по механизму:

- а) нуклеофильного замещения
- б) электрофильного замещения
- в) свободно-радикальному
- г) электрофильного присоединения

Ответ: [б]

5. Гидратацию ацетилена проводят в присутствии:

- а) H_2SO_4
- б) H_3PO_4
- в) HCl
- г) HgO и H_2SO_4

Ответ: [г]

6. Прямым окислением олефинов кислородом получают:

- а) оксид этилена
- б) оксид пропилена
- в) альдегид
- г) первичные спирты

Ответ: [а]

7. При окислении парафинов в промышленности получают:

- а) альдегиды

- б) кетоны
- в) карбоновые кислоты
- г) оксиды

Ответ: [в]

8. При окислении парафинов в промышленности получают:

- а) альдегиды
- б) кетоны
- в) карбоновые кислоты
- г) оксиды

Ответ: [в]

9. Процесс нитрования это:

- а) обратимая реакция
- б) необратимая реакция
- в) эндотермическая реакция
- г) реакция присоединения

Ответ: [б]

10. Алкены нитруются:

- а) N_2O
- б) H_2SO_4 / HNO_3
- в) HNO_3 разб
- г) $NOCl$

Ответ: [а]

11. Сульфирование бензола проводят под действием:

- а) H_2SO_4
- б) $H_2SO_4 + SO_2$
- в) SO_2
- г) H_2SO_4

Ответ: [а]

12. Сульфохлорирование парафинов проводят под действием:

- а) $HCl + O_2$
- б) $SO_3 + Cl$
- в) $SO_2 + Cl_2$
- г) $SO_2 + HCl$

Ответ: [в]

13. Источником высших парафинов является:

- а) природный газ
- б) каменноугольная смола
- в) пиролизная смола
- г) нефть

Ответ: [г]

14. Из высших парафинов получают:

- а) карбоновые кислоты
- б) альдегиды
- в) кетоны
- г) сложные эфиры

Ответ: [а]

15. Ацетилен получают из:

- а) ароматических углеводов
- б) простых эфиров
- в) карбида кальция
- г) карбида аммония

Ответ: [в]

16. Этиламин может реагировать с:

- а) кислотами
- б) основаниями
- в) простыми эфирами
- г) основными оксидами

Ответ: [а]

17. Этилен в промышленности получают:

- а) крекинг алканов
- б) этиловый спирт, Al_2O_3
- в) ацетилен, H_2
- г) дегидрированием этана

Ответ: [а]

18. Модуль ванны при нитровании это:

- а) смесь кислот
- б) отношение объема органического и кислотного слоев
- в) объем органического слоя
- г) объем кислотного слоя

Ответ: [б]

19. При присоединении 2 моль HBr к пропену образуется:

- а) 1-бромпропен-1
- б) 2-бромпропен-1
- в) 2,2-дибромпропан
- г) бромпропан

Ответ: [в]

20. Химическая инертность алканов проявляется:

- а) в неспособности присоединять водород
- б) реакция с хлором
- в) реакция нитрования
- г) реакция горения

Ответ: [а]

21. Спирты реагируют

- а) карбоновые кислоты
- б) альдегиды
- в) галогены
- г) водород

Ответ: [а]

22. Реакция Вюрца идет в присутствии:

- а) H_2SO_4
- б) Hg^{+2}
- в) Na
- г) CaO

Ответ: [в]

23. Гидратация ацетилена завершается получением:

- а) карбоновой кислоты
- б) этеном
- в) этиловым спиртом
- г) ацетальдегидом

Ответ: [г]

24. Винилирование это реакция введения:

- а) метильной группы
- б) ацильной группы
- в) гидроксильной группы

г) винильной группы

Ответ: [г]

25. Реакция "Кучерова" это реакция:

а) алкилирования

б) гидратации

в) сульфирования

г) галогенирования

Ответ: [б]

26. Гидрохлорирование ацетилена протекает с образованием:

а) 1,1-дихлорэтана

б) винилхлорида

в) 1,2-дихлорэтана

г) хлорэтана

Ответ: [в]

27. Производство хлорбензола осуществляется при:

а) 50° С

б) 60° С

в) 70° С

г) 70-100° С

Ответ: [г]

28. Продуктом алкилирования бензола пропиленом является:

а) изопропилбензол

б) этилбензол

в) полиалкилбензолы

г) н-пропилбензол

Ответ: [а]

29. При алкилировании по атому кислорода получают:

а) алкилфенолы

б) простые эфиры

в) сложные эфиры

г) карбоновые кислоты

Ответ: [б]

30. Производство ацетальдегида осуществляют из:

а) этилена

б) ацетилена

в) диэтилового эфира

г) этана

Ответ: [б]

31. При гидратации пропилена образуется:

а) пропиловый спирт

б) изопропиловый спирт

в) дипропиловый эфир

г) пропионат калия

Ответ: [б]

32. К реакциям гетерогенного окисления относятся:

а) окисление парафинов

б) окисление олефинов

в) окисление циклоалканов

г) окисление ацетиленов

Ответ: [б]

33. Нитрование алкенов проводят под действием:

а) N_2O_4

б) N_2O_3

в) NOCl

г) HNO_3

Ответ: [а]

34. Нитрование парафинов проводят под действием:

а) NO

б) HNO_3

в) $\text{HNO}_3 / \text{H}_2\text{SO}_4$

г) NOCl

Ответ: [б]

35. Нитрование бензола проводят под действием:

а) NO_2

б) N_2O_4

в) NO

г) $\text{HNO}_3 / \text{H}_2\text{SO}_4$

Ответ: [г]

36. Сульфатирование олефинов производят под действием:

а) H_2SO_4

б) SO_2

в) H_2SO_4

г) SO_3

Ответ: [а]

37. Сульфоокисление парафинов проводят под действием:

а) SO_3

б) SO_2

в) $\text{SO}_2 + \text{O}_2$

г) H_2SO_4

Ответ: [в]

38. Процесс сульфирования это:

а) обратимая реакция

б) необратимая реакция

в) эндотермическая реакция

г) реакция присоединения

Ответ: [а]

39. Источниками парафинов являются:

а) каменный уголь

б) нефть

в) газ

г) торф

Ответ: [б]

40. Ацетилен получают из:

а) углеводородов

б) карбида алюминия

в) ароматических углеводородов

г) кетонов

Ответ: [а]

41. Диэтиламин может реагировать с:

а) основаниями

б) простыми эфирами

в) кислотами

г) основными оксидами

Ответ: [в]

42. При нитровании нитробензола образуется:

- а) 1,2-динитробензол
- б) 1,4-динитробензол
- в) 1,3-динитробензол
- г) 1,6-динитробензол

Ответ: [в]

43. Анилин взаимодействует с веществами:

- а) HCl и NaOH
- б) HCl и спиртом
- в) HCl и CH₃Cl
- г) HCl и кетоном

Ответ: [г]

44. Ацетилен в промышленности получают:

- а) этан, катализатор
- б) метан, 1500° С
- в) дихлорэтан, NaOH
- г) этилен

Ответ: [б]

45. Спирты реагируют с:

- а) альдегидами
- б) водородом
- в) металлами
- г) галогенами

Ответ: [в]

46. Прямая гидратация олефинов идет:

- а) с катализатором
- б) через промежуточные продукты
- в) в одну стадию
- г) против правила Марковникова

Ответ: [в]

47. Реакция Вюрца идет в присутствии:

- а) HCl
- б) Na
- в) Al
- г) AlCl₃

Ответ: [б]

48. Гидратация пропина завершается получением:

- а) пропаналя
- б) пропена
- в) кетоном
- г) карбоновой кислоты

Ответ: [в]

49. Винилацетат получают взаимодействием уксусной кислоты с:

- а) этиленом
- б) ацетиленом
- в) этаном

Ответ: [б]

50. При действии бромной воды на анилин образуется:

- а) о-броманилин
- б) п-броманилин
- в) 2,4,6-триброманилин
- г) 2,4-диброманилин

Ответ: [в]

Критерии оценки:

К комплекту тестов прилагаются разработанные преподавателем критерии оценки по дисциплине в баллах (в соответствии с положением о БРС).

Максимальное количество баллов за тестирование 12, минимальное количество баллов за тестирование 6. Формы заданий: закрытые, открытые, на упорядочение, на соответствие. Тестовые задания содержат теоретические вопросы. Для успешного прохождения тестирования необходимо сдать тест на 6 баллов и более.

Экзамен

Специальность: 33.05.01 - Фармация

Специализация: Промышленная фармация

Комплект экзаменационных вопросов в устной форме по дисциплине «Химическая технология органических веществ»

Примерная форма экзаменационного билета при проведении экзамена в устной форме¹

специальность: 33.05.01 Фармация

Семестр 5

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ Р.З.Гильманов

« _____ » _____ 20 ____ г.

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине «Химическая технология органических веществ»

1. Нитрование олефинов.
2. Галогенирование ароматических углеводородов.

¹ Рекомендуемый формат для оформления экзаменационного билета: А5.

Примерные экзаменационные вопросы

ОПК-1 - Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

1. Нитрование олефинов.

Ответ: Олефины вступают в реакцию нитрования под действием тетраоксида азота. Реакция протекает по радикальному механизму. Нитроний-катион (NO_2^+) в ходе реакции присоединяется к наиболее гидрированному атому углерода.

2. Галогенирование ароматических углеводородов.

Ответ: Галогенирование органических соединений – это введение атома галогена (Hal) в молекулу с образованием связи C-Hal. Методов галогенирования много. Целесообразность применения того или иного метода зависит от природы галогена, субстрата, вводимого галогена (фтор, хлор, бром, йод). Ароматические соединения в принципе способны к трем различным химическим превращениям под действием свободных галогенов: присоединению галогена по ароматическим связям, замещению атомов водорода в ароматическом ядре, боковой цепи.

3. Процесс алкилирования парафинов.

Ответ: Алкилирование парафинов олефинами можно рассматривать как обратный каталитическому крекингу процесс, также проходящий как ионно-цепная реакция. С позиции термодинамики реакцию выгодно проводить при сравнительно низкой температуре (до 100 °C), когда она практически необратима. Высокая скорость при этом достигается применением катализаторов, в качестве которых используют серную и безводную фтористоводородную кислоты, а также треххлористый алюминий. Исходными веществами служат изобутан и н-бутилены, приводящие к образованию смеси изооктанов компонентов высокооктанового моторного топлива. Для получения разветвленных углеводородов, выкипающих в тех же температурных пределах, что и авиационные бензины, изобутан и изопентаналкилируют не только индивидуальными олефинами, но и их смесями.

4. Сульфирование ароматических углеводородов.

Ответ: Сульфирование ароматического ядра представляет собой последовательно-параллельный процесс, при котором можно ввести одну за другой две или более сульфогрупп. Присутствие в молекуле бензола электроно-донорной метильной группы, обладающей положительным индукционным эффектом, увеличивает электронную плотность в бензольном кольце, в основном в орто-, пара-положениях. Многие вещества, содержащие сульфогруппы, обладают широким спектром биологической активности. Многие вещества, содержащие сульфогруппу, обладают сильным антимикробным действием. Высокой биологической активностью обладают сульфированные полисахариды. Сульфокислоты являются промежуточными веществами в синтезе ряда химико-фармацевтических препаратов.

5. Реакция гидратации олефинов и ацетиленовых углеводородов. Карбокатионный механизм.

Ответ: Процессы гидратации непредельных углеводородов очень широко используются в промышленности органического синтеза для получения кислородсодержащих соединений. Этим методом из олефинов получают одноатомные спирты, в частности гидратацией этилена — этиловый спирт. Все олефины, за исключением этилена, при гидратации образуют вторичные или третичные спирты.

6. Нитрование ароматических углеводородов. Нитрование серно-азотной кислотной смесью и слабой азотной кислотой.

Ответ: Нитрование смесью серной и азотной кислот является самым распространенным и детально разработанным методом нитрования ароматических соединений. Несомненным преимуществом этого метода перед другими является снижение окислительного действия азотной кислоты.

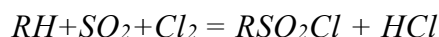
Первая стадия нитрования серно-азотными кислотными смесями - образование π -комплекса - протекает медленно, она и определяет скорость всей реакции нитрования. Вторая стадия - отрыв протона - протекает быстро и не влияет на общую скорость реакции.

Нитрование разбавленной кислотой при повышенных температурах осуществляется по радикальному механизму. Основным реагентом нитрования является мономерный диоксид азота ($\cdot\text{NO}_2$), имеющий на один электрон больше, чем нитроний-катион.

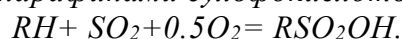
7. Сульфирование парафинов, реакция сульфохлорирования.

Ответ: Сульфированием называют процесс введения в молекулу органического

соединения сульфогруппы $-\text{SO}_3\text{H}$. Сульфлирующими агентами являются концентрированная серная кислота, олеум, хлорсульфоновая кислота, серный ангидрид, его комплексные соединения и некоторые другие вещества. Серная кислота и ее производные не реагируют с парафинами. Сульфохлорирование состоит во взаимодействии SO_2 и Cl_2 с парафином при облучении:



Диоксид серы и кислород при облучении или в присутствии инициаторов радикально-цепных реакций образуют с парафинами сульфокислоты (реакция сульфоокисления):



8. Нитрозирование ароматических углеводородов, нитрозирование OH -, NH_2 -производных.

Ответ: Реакция C -нитрозирования является типичной реакцией электрофильного замещения у атома углерода. Поэтому C -нитрозированию подвергаются не только амины, но и другие соединения с активированным атомом углерода. Введение нитрозогруппы в ароматические соединения путем непосредственного замещения водородного атома возможно главным образом для производных, содержащих гидроксильные или третичные аминогруппы. В случае производных бензола нитрозогруппа почти всегда вступает в пара-, и лишь иногда в орто-положение к OH или NR_2 -группе.

9. Нитрование парафинов.

Ответ: Нитрование парафинов осуществляют как в жидкой, так и в паровой фазах жидкой или парообразной азотной кислотой и оксидами азота. При этом для уменьшения потерь парафинов в результате окисления азотной кислотой и исключения опасности образования взрывчатых смесей работают с большим избытком парафиновых углеводородов (отношение углеводород: нитрующий агент составляет от 2 до 15). Однако часть азотной кислоты при высокотемпературном нитровании ($200\text{--}450^\circ\text{C}$) разлагается с образованием оксидов азота. При этом процесс распада более глубоко протекает в жидкой фазе, где происходит восстановление не только до оксидов азота, но и до элементарного азота, что увеличивает расходные коэффициенты по азотной кислоте.

10. Сульфирование бензола и его производных. Применение сульфокислот.

Ответ: Сульфирование ароматического ядра представляет собой последовательно-параллельный процесс, при котором можно ввести одну за другой две или более сульфогрупп. Присутствие в молекуле бензола электроно-донорной метильной группы, обладающей положительным индукционным эффектом, увеличивает электронную плотность в бензольном кольце, в основном в орто-, пара-положениях.

Многие вещества, содержащие сульфогруппы, обладают широким спектром биологической активности. Многие вещества, содержащие сульфогруппу, обладают сильным антимикробным действием. Высокой биологической активностью обладают сульфированные полисахариды. Сульфокислоты являются промежуточными веществами в синтезе ряда химико-фармацевтических препаратов.

11. Процесс алкилирования парафинов.

Ответ: Алкилирование парафинов олефинами можно рассматривать как обратный каталитическому крекингу процесс, также проходящий как ионно-цепная

реакция. С позиции термодинамики реакцию выгодно проводить при сравнительно низкой температуре (до 100 °С), когда она практически необратима. Высокая скорость при этом достигается применением катализаторов, в качестве которых используют серную и безводную фтористоводородную кислоты, а также треххлористый алюминий. Исходными веществами служат изобутан и н-бутилены, приводящие к образованию смеси изооктанов - компонентов высокооктанового моторного топлива. Для получения разветвленных углеводородов, выкипающих в тех же температурных пределах, что и авиационные бензины, изобутан и изопентаналкилируют не только индивидуальными олефинами, но и их смесями.

12. Хлорирование бензола и его производных.

Ответ:Радикально-цепные реакции хлорирования ароматических соединений могут протекать по трем разным направлениям: замещение в ядро, замещение в боковую цепь и присоединение. Насыщенная боковая цепь в ароматическом соединении ведет себя при хлорировании подобно парафиновому углеводороду. Хотя толуол и другие алкилароматические углеводороды могут хлорироваться термическим путем, освещением в присутствии инициаторов, что значительно ускоряет реакцию.

13.Свойства и получения алканов.

Ответ:Алканы – предельные углеводороды, поэтому они не могут вступать в реакции присоединения.

Для предельных углеводородов характерны реакции:разложения,замещения,окисления.

Разрыв слабо-полярных связей C – H протекает только по гомолитическому механизму с образованием свободных радикалов.

Поэтому для алканов характерны только радикальные реакции.

Алканы устойчивы к действию сильных окислителей (KMnO₄, K₂Cr₂O₇ и др.), не реагируют с концентрированными кислотами, щелочами, бромной водой.

Способы получения алканов: реакция Вюрца, реакция Фишера-Тропша, электролиз по Кольбе, реакция Дюма.

15. Диазотирование, превращение диазосоединений.

Ответ:Реакция получения солей диазония из первичных аминов, протекающая при обработке их нитритом натрия в минерально-кислой среде, называется реакцией диазотирования.

Диазотирование является быстрым, необратимым процессом, протекающий в коррозионно-активной среде (разбавленная минеральная кислота).

При проведении реакции в соляной кислоте основным диазотирующим реагентом является нитрозилхлорид (NOCl), а при проведении реакции в среде серной кислоты – азотистый ангидрид (N₂O₃). Катион нитрозония в заметных количествах образуется лишь в концентрированной серной кислоте. Лимитирующей стадией процесса диазотирования является нитрозирование.

16.Реакция винилирования.

Ответ:Винилирование – введение винильной группы (-CH=CH₂), осуществляемое в одну стадию. Наиболее важные винилирующие агенты – ацетилен, винилгалогениды (CH₂=CHX) и винилмагнийбромид (CH₂=CHMgBr). Таким путем производят винилацетат, винилацетилен и акрилонитрил.

17. Сульфирование ароматических углеводородов.

Ответ: Сульфирование ароматического ядра представляет собой последовательно-параллельный процесс, при котором можно ввести одну за другой две или более

сульфогрупп. Присутствие в молекуле бензола электроно-донорной метильной группы, обладающей положительным индукционным эффектом, увеличивает электронную плотность в бензольном кольце, в основном в орто-, пара-положениях.

Многие вещества, содержащие сульфогруппы, обладают широким спектром биологической активности. Многие вещества, содержащие сульфогруппу, обладают сильным антимикробным действием. Высокой биологической активностью обладают сульфированные полисахариды. Сульфокислоты являются промежуточными веществами в синтезе ряда химико-фармацевтических препаратов.

18. Реакция гидратации олефинов и ацетиленовых углеводородов. Карбокатионный механизм.

Ответ: Процессы гидратации непредельных углеводородов очень широко используются в промышленности органического синтеза для получения кислородсодержащих соединений. Этим методом из олефинов получают одноатомные спирты, в частности гидратацией этилена — этиловый спирт. Все олефины, за исключением этилена, при гидратации образуют вторичные или третичные спирты.

19. Нитрование ароматических углеводородов. Условия нитрования слабой азотной кислотой.

Ответ: Нитрование разбавленной кислотой при повышенных температурах осуществляется по радикальному механизму. Основным реагентом нитрования является мономерный диоксид азота ($\cdot\text{NO}_2$), имеющий на один электрон больше, чем нитроний катион.

При увеличении полярности среды, концентрации кислоты — в этом случае агентом нитрования может быть нитрозоний катион (NO^+).

В реакции нитрования слабой азотной кислотой в качестве активной частицы может быть и тетраоксид азота:

20. Нитрование алкенов.

Ответ: При нитровании алкенов тетраоксидом диазота N_2O_4 образуется смесь 1,2-динитроалканов и 2-нитрозамещенных алкилнитритов, которые обычно неустойчивы и либо гидролизуются в 2-нитроспирт, либо окисляются в 2-нитроалкилнитраты и 2-нитрокарбонильные соединения. По двойной связи происходит присоединение и других нитрующих агентов — ацетилнитрата, нитрилхлорида и нитрилфторида.

21. Сульфирование ароматических углеводородов.

Ответ: Сульфирование ароматического ядра представляет собой последовательно-параллельный процесс, при котором можно ввести одну за другой две или более сульфогрупп. Присутствие в молекуле бензола электроно-донорной метильной группы, обладающей положительным индукционным эффектом, увеличивает электронную плотность в бензольном кольце, в основном в орто-, пара-положениях.

Многие вещества, содержащие сульфогруппы, обладают широким спектром биологической активности. Многие вещества, содержащие сульфогруппу, обладают сильным антимикробным действием. Высокой биологической активностью обладают сульфированные полисахариды. Сульфокислоты являются промежуточными веществами в синтезе ряда химико-фармацевтических препаратов.

22. Нитрование ароматических углеводородов. Реагенты и условия нитрования.

Ответ: Нитрованием называют процесс замещения атома водорода в органических соединениях нитрогруппой $-\text{NO}_2$, осуществляемый путем обработки исходных веществ различными нитрующими агентами. На нитрогруппу заменяют

атом водорода, расположенный при углероде (С-нитрование). В качестве нитрующих агентов для ароматических углеводородов применяют азотную кислоту, смесь азотной и серной кислот, меланж, окислы азота. Нитрование является быстрой, необратимой экзотермической реакцией. При нитровании ароматических соединений, как правило, образуется несколько изомеров, а потому технический продукт редко бывает чистым веществом. Основным побочным процессом при нитровании является окисление.

23. Нитрование олефинов.

Ответ: Олефины вступают в реакцию нитрования под действием тетраоксида азота. Реакция протекает по радикальному механизму. Нитроний-катион (NO_2^+) в ходе реакции присоединяется к наиболее гидрированному атому углерода.

24. Диазотирование, превращение диазосоединений.

Ответ: Реакция получения солей диазония из первичных аминов, протекающая при обработке их нитритом натрия в минерально-кислой среде, называется реакцией диазотирования.

Диазотирование является быстрым, необратимым процессом, протекающий в коррозионно-активной среде (разбавленная минеральная кислота).

При проведении реакции в соляной кислоте основным диазотирующим реагентом является нитрозилхлорид (NOCl), а при проведении реакции в среде серной кислоты – азотистый ангидрид (N_2O_3). Катион нитрозония в заметных количествах образуется лишь в концентрированной серной кислоте. Лимитирующей стадией процесса диазотирования является нитрозирование.

25. Процесс алкилирования парафинов.

Ответ: Алкилирование парафинов олефинами можно рассматривать как обратный каталитическому крекингу процесс, также проходящий как ионно-цепная реакция. С позиции термодинамики реакцию выгодно проводить при сравнительно низкой температуре (до 100°C), когда она практически необратима. Высокая скорость при этом достигается применением катализаторов, в качестве которых используют серную и безводную фтористоводородную кислоты, а также треххлористый алюминий. Исходными веществами служат изобутан и н-бутилены, приводящие к образованию смеси изооктанов – компонентов высокооктанового моторного топлива. Для получения разветвленных углеводородов, выкипающих в тех же температурных пределах, что и авиационные бензины, изобутан и изопентаналкилируют не только индивидуальными олефинами, но и их смесями.

26. Сульфирование бензола и его производных. Применение сульфокислот.

Ответ: Сульфирование ароматического ядра представляет собой последовательно-параллельный процесс, при котором можно ввести одну за другой две или более сульфогрупп. Присутствие в молекуле бензола электроно-донорной метильной группы, обладающей положительным индукционным эффектом, увеличивает электронную плотность в бензольном кольце, в основном в орто-, пара-положениях.

Многие вещества, содержащие сульфогруппы, обладают широким спектром биологической активности. Многие вещества, содержащие сульфогруппу, обладают сильным антимикробным действием. Высокой биологической активностью обладают сульфированные полисахариды. Сульфокислоты являются промежуточными веществами в синтезе ряда химико-фармацевтических препаратов.

27. Свойства и получения алканов.

Ответ: Алканы – предельные углеводороды, поэтому они не могут вступать в реакции присоединения.

Для предельных углеводородов характерны реакции: разложения, замещения, окисления.

Разрыв слабо-полярных связей $C-H$ протекает только по гомолитическому механизму с образованием свободных радикалов.

Поэтому для алканов характерны только радикальные реакции.

Алканы устойчивы к действию сильных окислителей ($KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$ и др.), не реагируют с концентрированными кислотами, щелочами, бромной водой.

Способы получения алканов: реакция Вюрца, реакция Фишера-Тропша, электролиз по Кольбе, реакция Дюма.

28. Нитрозирование ароматических углеводородов, нитрозирование $OH-$, NH_2 -производных.

Ответ: Реакция C -нитрозирования является типичной реакцией электрофильного замещения у атома углерода. Поэтому C -нитрозированию подвергаются не только амины, но и другие соединения с активированным атомом углерода. Введение нитрозогруппы в ароматические соединения путем непосредственного замещения водородного атома возможно главным образом для производных, содержащих гидроксильные или третичные аминогруппы. В случае производных бензола нитрозогруппа почти всегда вступает в пара-, и лишь иногда в орто-положение к OH или NR_2 -группе.

29.. Свойства и получение олефинов.

Ответ: Олефины — семейство органических соединений, включающее непредельные углеводороды, которые содержат в своей структуре одну или несколько двойных связей.

Алкены химически активны. Их химические свойства во многом определяются наличием двойной связи. Для алкенов наиболее характерны реакции электрофильного присоединения и реакции радикального присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения обычно требуют наличие сильного нуклеофила и для алкенов не типичны. Особенностью алкенов являются также реакции циклоприсоединения и метатезиса.

Алкены легко вступают в реакции окисления, гидрируются с сильными восстановителями или водородом под действием катализаторов, а также способны к радикальному замещению.

Способы получения олефинов: крекинг и пиролиз, дегидрогалогенирование галогеналканов, дегидратация спиртов, дегалогенирование вицинальных дигалогенидов, дегидрирование алканов, восстановление алкинов.

30. Нитрование ароматических углеводородов. Нитрование серно-азотной кислотной смесью и слабой азотной кислотой.

Ответ: Нитрование смесью серной и азотной кислот является самым распространенным и детально разработанным методом нитрования ароматических соединений. Несомненным преимуществом этого метода перед другими является снижение окислительного действия азотной кислоты.

Первая стадия нитрования серно-азотными кислотными смесями - образование π -комплекса - протекает медленно, она и определяет скорость всей реакции нитрования. Вторая стадия - отрыв протона - протекает быстро и не влияет на общую скорость реакции.

Нитрование разбавленной кислотой при повышенных температурах осуществляется по радикальному механизму. Основным реагентом нитрования является мономерный диоксид азота ($\cdot NO_2$), имеющий на один электрон больше, чем

нитроний-катион.

31. Свойства и получение ацетиленовых углеводородов.

Ответ: Алкины (ацетиленовые углеводороды) — ациклические непредельные углеводороды, содержащие одну тройную связь между атомами углерода, образующие гомологический ряд с общей формулой C_nH_{2n-2} . Атомы углерода при тройной связи находятся в состоянии sp -гибридизации и имеют валентный угол 180° . Простейшим алкином является ацетилен (C_2H_2).

Способы получения ацетиленовых углеводородов: дегидрогалогенирование вицинальных дигалогенидов, дегидрогалогенирование геминальных дигалогенидов, карбидный метод, пиролиз, крекинг природного газа.

32. Восстановление ароматических углеводородов в кислой среде.

Ответ: Методика восстановления нитросоединений в кислой среде достаточно проста. К раствору или суспензии исходного нитросоединения в концентрированной соляной кислоте, взятой в избытке, прибавляют порциями гранулированное олово. Фильтрат, содержащий амин в виде комплексной соли с хлоридами олова, подщелачивают аммиаком или щелочью. Если продукт реакции перегоняется с водяным паром, то его отгоняют прямо из реакционной массы. В других случаях амин экстрагируют подходящим растворителем.

33. Реакция винилирования.

Ответ: Винилирование – введение винильной группы ($-CH=CH_2$), осуществляемое в одну стадию. Наиболее важные винилирующие агенты – ацетилен, винилгалогениды ($CH_2=CHX$) и винилмагнийбромид ($CH_2=CHMgBr$). Таким путем производят винилацетат, винилацетилен и акрилонитрил.

34. Восстановление ароматических нитросоединений.

Ответ: При восстановлении ароматических нитросоединений может быть получен ряд продуктов: нитрозо-, гидроксиамино-, азоокси-, азо- и гидразосоединения, а также амины.

Направление реакции восстановления зависит как от природы восстановителя, так и от условий восстановления. При этом большое значение имеет кислотность среды.

35. Сульфирование парафинов, реакции сульфохлорирования и сульфоокисления.

Ответ: Сульфированием называют процесс введения в молекулу органического соединения сульфогруппы $-SO_3H$. Сульфлирующими агентами являются концентрированная серная кислота, олеум, хлорсульфоновая кислота, серный ангидрид, его комплексные соединения и некоторые другие вещества. Серная кислота и ее производные не реагируют с парафинами. Сульфохлорирование состоит во взаимодействии SO_2 и Cl_2 с парафином при облучении:

Диоксид серы и кислород при облучении или в присутствии инициаторов радикально-цепных реакций образуют с парафинами сульфокислоты (реакция сульфоокисления).

36. Алкилирование ароматических углеводородов.

Ответ: Эта реакция была открыта в 1877 г. Фриделем и Крафтом и с тех пор получила большое препаративное и промышленное значение. Эти же исследователи впервые предложили в качестве катализатора хлористый алюминий. В качестве алкилирующих агентов применяют главным образом хлорпроизводные и олефины. В общем виде механизм алкилирования соответствует обычной схеме электрофильного замещения.

37. Нитрование алкенов.

Ответ: При нитровании алкенов тетраоксидомдiazота N_2O_4 образуется смесь 1,2-динитроалканов и 2-нитрозамещенных алкилнитритов, которые обычно неустойчивы и либо гидролизуются в 2-нитроспирт, либо окисляются в 2-нитроалкилнитраты и 2-нитрокарбонильные соединения. По двойной связи происходит присоединение и других нитрующих агентов – ацетилнитрата, нитрилхлорида и нитрилфторида.

38. Окисление ароматических углеводородов.

Ответ: Ароматические углеводороды достаточно устойчивы к окислению. Во многих случаях окисления проводят при высокой температуре и на катализаторах. При окислении толуола и его производных хромовой кислотой, азотной кислотой, перманганатом калия и другими сильными окислителями образуются соответствующие карбоновые кислоты, например, карбоновая кислота:

39. Процесс алкилирования парафинов.

Ответ: Алкилирование парафинов олефинами можно рассматривать как обратный каталитическому крекингу процесс, также проходящий как ионно-цепная реакция. С позиции термодинамики реакцию выгодно проводить при сравнительно низкой температуре (до 100°C), когда она практически необратима. Высокая скорость при этом достигается применением катализаторов, в качестве которых используют серную и безводную фтористоводородную кислоты, а также треххлористый алюминий. Исходными веществами служат изобутан и н-бутилены, приводящие к образованию смеси изооктанов – компонентов высокооктанового моторного топлива. Для получения разветвленных углеводородов, выкипающих в тех же температурных пределах, что и авиационные бензины, изобутан и изопентаналкилируют не только индивидуальными олефинами, но и их смесями.

40. Окисление ароматических углеводородов по радикальному механизму.

Ответ: Ароматические углеводороды достаточно устойчивы к окислению. Реакция протекает по радикальному механизму. Первоначально происходит отрыв атома водорода от метильной группы с образованием радикала бензильного типа, который далее реагирует с кислородом воздуха с образованием пероксид-радикала. При взаимодействии этого радикала с исходным углеводородом образуется гидропероксид и радикал бензильного типа. Образовавшийся гидропероксид затем разлагается практически полностью до альдегида, который в этих условиях быстро превращается в кислоту.

42. Свойства и получение ацетиленовых углеводородов.

Ответ: Алкины — ациклические непредельные углеводороды, содержащие одну тройную связь между атомами углерода, образующие гомологический ряд с общей формулой C_nH_{2n-2} . Простейшим алкином является ацетилен (C_2H_2). Для алкинов характерны реакции присоединения. В отличие от алкенов, которым свойственны реакции электрофильного присоединения, алкины могут вступать также и в реакции нуклеофильного присоединения. Это обусловлено значительным s-характером связи и, как следствие, повышенной электроотрицательностью атома углерода. Кроме того, большая подвижность атома водорода при тройной связи обуславливает кислотные свойства алкинов в реакциях замещения. Способы получения ацетиленовых углеводородов: дегидрогалогенирование вицинальных дигалогенидов,

дегидрогалогенирование геминальных диалогенидов, карбидный метод, пиролиз, крекинг природного газа.

43. Хлорирование бензола и его производных.

Ответ: *Радикально-цепные реакции хлорирования ароматических соединений могут протекать по трем разным направлениям: замещение в ядро, замещение в боковую цепь и присоединение. Насыщенная боковая цепь в ароматическом соединении ведет себя при хлорировании подобно парафиновому углеводороду. Хотя толуол и другие алкилароматические углеводороды могут хлорироваться термическим путем, освещением в присутствии инициаторов, что значительно ускоряет реакцию.*

44. Свойства и получение олефинов.

Ответ: *Олефины — семейство органических соединений, включающее непредельные углеводороды, которые содержат в своей структуре одну или несколько двойных связей.*

Алкены химически активны. Их химические свойства во многом определяются наличием двойной связи. Для алкенов наиболее характерны реакции электрофильного присоединения и реакции радикального присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения обычно требуют наличие сильного нуклеофила и для алкенов не типичны. Особенностью алкенов являются также реакции циклоприсоединения и метатезиса.

Алкены легко вступают в реакции окисления, гидрируются с сильными восстановителями или водородом под действием катализаторов, а также способны к радикальному замещению.

Способы получения олефинов: крекинг и пиролиз, дегидрогалогенирование галогеналканов, дегидратация спиртов, дегалогенирование вицинальных диалогенидов, дегидрирование алканов, восстановление алкинов.

45. Нитрование ароматических углеводородов. Нитрование серно-азотной кислотной смесью и слабой азотной кислотой.

Ответ: *Нитрование смесью серной и азотной кислот является самым распространенным и детально разработанным методом нитрования ароматических соединений. Несомненным преимуществом этого метода перед другими является снижение окислительного действия азотной кислоты.*

Первая стадия нитрования серно-азотными кислотными смесями - образование π -комплекса - протекает медленно, она и определяет скорость всей реакции нитрования. Вторая стадия - отрыв протона - протекает быстро и не влияет на общую скорость реакции.

Нитрование разбавленной кислотой при повышенных температурах осуществляется по радикальному механизму. Основным реагентом нитрования является мономерный диоксид азота ($\cdot\text{NO}_2$), имеющий на один электрон больше, чем нитроний-катион.

46. Реакция винилирования.

Ответ: *Винилирование — введение винильной группы ($-\text{CH}=\text{CH}_2$), осуществляемое в одну стадию. Наиболее важные винилирующие агенты — ацетилен, винилгалогениды ($\text{CH}_2=\text{CHX}$) и винилмагнийбромид ($\text{CH}_2=\text{CHMgBr}$). Таким путем производят винилацетат, винилацетилен и акрилонитрил.*

47. Восстановление ароматических нитросоединений.

Ответ: При восстановлении ароматических нитросоединений может быть получен ряд продуктов: нитрозо-, гидроксимино-, азоокси-, азо- и гидразосоединения, а также амины.

Направление реакции восстановления зависит как от природы восстановителя, так и от условий восстановления. При этом большое значение имеет кислотность среды.

48. Нитрование алкенов.

Ответ: При нитровании алкенов тетраоксидом азота N_2O_4 образуется смесь 1,2-динитроалканов и 2-нитрозамещенных алкилнитритов, которые обычно неустойчивы и либо гидролизуются в 2-нитроспирт, либо окисляются в 2-нитроалкилнитраты и 2-нитрокарбонильные соединения

По двойной связи происходит присоединение и других нитрующих агентов – ацетилнитрата, нитрилхлорида и нитрилфторида.

49. Сульфирование бензола и его производных. Применение сульфокислот.

Ответ: Сульфирование ароматического ядра представляет собой последовательно-параллельный процесс, при котором можно ввести одну за другой две или более сульфогрупп. Присутствие в молекуле бензола электроно-донорной метильной группы, обладающей положительным индукционным эффектом, увеличивает электронную плотность в бензольном кольце, в основном в орто-, пара-положениях.

Многие вещества, содержащие сульфогруппы, обладают широким спектром биологической активности. Многие вещества, содержащие сульфогруппу, обладают сильным антимикробным действием. Высокой биологической активностью обладают сульфированные полисахариды. Сульфокислоты являются промежуточными веществами в синтезе ряда химико-фармацевтических препаратов.

50. Галогенирование ароматических углеводородов.

Ответ: Галогенирование органических соединений – это введение атома галогена (Hal) в молекулу с образованием связи C-Hal. Методов галогенирования много. Целесообразность применения того или иного метода зависит от природы галогена, субстрата, вводимого галогена (фтор, хлор, бром, йод). Ароматические соединения в принципе способны к трем различным химическим превращениям под действием свободных галогенов: присоединению галогена по ароматическим связям, замещению атомов водорода в ароматическом ядре, боковой цепи.

Критерии оценки

К комплексу экзаменационных билетов прилагаются разработанные преподавателем критерии оценки по дисциплине в баллах (в соответствии с положением о БРС).

Максимальное количество баллов за экзамен 40: максимальное количество баллов за первый вопрос 10, максимальное количество баллов за второй вопрос 20, максимальное количество баллов на ответы 2 дополнительных вопросов 10.

Минимальное количество баллов за экзамен 24: минимальное количество баллов за первый вопрос 6, минимальное количество баллов за второй вопрос 12, минимальное количество баллов на ответы 2 дополнительных вопросов 6.

В билете теоретический вопрос. Дополнительный вопрос - это любой из списка экзаменационных вопросов, ответ на который достаточно дать в краткой форме.