

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н. Хайруллина М. В.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Органическая химия и основы биохимии

Образовательная программа: 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, профиль: Технология и организация ресторанного сервиса

Курс: 1 2, семестры : 2 3

Факультет бизнеса,

		Семестр	
№	Вид деятельности	2	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3	3
2	Всего часов	108	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	80	64
4	Лекции, час.	36	18
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	36	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9	15
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	6	8
10	Самостоятельная работа, час.	28	44
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.	РГЗ
12	Вид аттестации	ДЗ	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

ФГОС введен в действие приказом №1332 от 12.11.2015 г. , дата утверждения: 14.12.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ХХТ, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета бизнеса, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Скворцов А. В.

Заведующий кафедрой:

д.х.н. Уваров Н. Ф.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Рождественская Л. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.24 способность проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов; в части следующих результатов обучения:
у3. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
Компетенция ФГОС: ПК.26 способность измерять и составлять описание проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; владение статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Органическая химия и основы биохимии</i>	
ПК.24.у3 уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	
1. Иметь представление об особенностях органических веществ в сравнении с неорганическими, об органогенных и биогенных элементах.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2. Освоение системы знаний и основных понятий по органической химии, позволяющих установить причинно-следственные связи между строением молекул и их реакционной способностью.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3. Знать строение атомов, особенности строения атома углерода и образуемых им ковалентных связей.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4. Знать основные положения теории строения органических веществ	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.26.у1 уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	
5. Уметь устанавливать взаимосвязь строения органических соединений с их свойствами	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.24.у3 уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	
6. Знать виды классификаций, основные классы и номенклатуру органических соединений.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.26.у1 уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	
7. Знать химические свойства классов органических соединений.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8. Знать различные типы химических реакций.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.24.у3 уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	
9. Знать типы изомерии органических соединений.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ПК.26.y1 уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	
10. Уметь писать схемы и уравнения органических реакций.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.24.y3 уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	
11. Знать способы записи органических формул.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
12. Уметь определять класс органического соединения и называть его по номенклатуре.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.26.y1 уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	
13. Знать физико-химические свойства основных производных углеводородов, методы их получения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
14. Знать физико-химические свойства биоорганических соединений, методы их получения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.24.y3 уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	
15. Уметь использовать методы синтеза и очистки веществ.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
16. Уметь обращаться с органическими реактивами	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
17. Иметь представление о специфике обращения с органическими реактивами, о вредности некоторых органических веществ.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
18. Уметь синтезировать основные органические вещества, вести наблюдения за ходом химического эксперимента, делать выводы по его результатам и оформлять результаты наблюдений и выводов.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Теоретические основы органической химии				
2. Предмет органической химии, ее роль в народном хозяйстве. Теоретические представления в органической химии. Классификация органических реакций, их механизмы. Классификация органических соединений. Основные положения теории Бутлерова. Изомерия.	0	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
3. Номенклатура органических соединений (тривиальная, рациональная, IUPAC).	0	4	1, 12, 2, 4, 5	
4. Валентные состояния углерода.	0	4	1, 2, 3, 5	
Дидактическая единица: Углеводороды				

6. Углеводороды. Классификация. Алканы, алкены, алкадиены, алкины. Циклоалканы, циклоалкены, циклоалкадиены. Арены. Арены ряда бензола. Полициклические арены. Строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Получение, применение.	0	6	10, 11, 12, 13, 5, 6, 7, 8, 9	
7. Галогенпроизводные углеводородов. Получение. Основные химические превращения. Применение.	0	4	10, 11, 12, 13, 3, 4, 6, 7, 8, 9	
Дидактическая единица: Высокомолекулярные соединения				
8. Высокомолекулярные соединения	0	6	1, 10, 11, 12, 13, 14, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Слушает лекцию, конспектирует.
Дидактическая единица: Кислородсодержащие органические соединения				
1. Спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, жиры, мыла	0	8	1, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Слушает лекцию, конспектирует материал.
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Азотсодержащие органические соединения				
5. Нитросоединения, амины, амиды, имиды и нитрилы кислот, диазо- и азосоединения. Аминокислоты, пептиды и белки.	0	4	1, 11, 12, 13, 14, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Слушает лекцию, конспектирует материал.
Дидактическая единица: Углеводы				
9. Моносахариды	0	2	1, 10, 11, 12, 14, 2, 3, 5, 6, 7, 9	Слушает лекцию, конспектирует.
10. Сложные углеводы	0	2	10, 11, 14, 3, 5, 9	Слушает лекцию, конспектирует.
Дидактическая единица: Липиды				
11. Омыляемые и неомыляемые липиды	0	2	1, 10, 11, 2, 5, 6, 7, 8, 9	Слушает лекцию, конспектирует материал.
12. Витамины	0	2	1, 10, 11, 14, 2, 6, 7	Слушает лекцию, конспектирует материал.
Дидактическая единица: Гетероциклические соединения и нуклеиновые кислоты				
13. Гетероциклические соединения (группы пиррола, пиридина, пиримидина, пурина, индола).	2	2	1, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 2, 3, 5, 7, 8, 9	Слушает лекцию, конспектирует материал.
14. Нуклеиновые кислоты	0	4	1, 11, 14, 2, 5, 7	Слушает лекцию, конспектирует материал.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Теоретические основы органической химии				

1. Элементный анализ органических соединений. Аليفатические углеводороды.	0	8	1, 18, 2, 3, 4, 5	1. Собирает установку для проведения качественного обнаружения CO ₂ , H ₂ O и NH ₃ . 2. Проводит опыты по обнаружению C, H, N, S, Cl в органических соединениях. 3. Описывает наблюдения и выводы. 4. Обсуждает результаты работы с преподавателем.
Дидактическая единица: Углеводороды				
2. Арены и галогениды.	0	6	1, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 9	1. Собирает установку для получения нитробензола. 2. Проводит опыты по изучению свойств бензола и его производных; по получению иодоформа и хлористого этила. 3. Описывает наблюдения и выводы. 4. Обсуждает результаты работы с преподавателем.
Дидактическая единица: Высокомолекулярные соединения				
5. Высокомолекулярные соединения	3	8	10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 5, 6, 7	Рассматривает свойства полимеров на конкретных примерах, объясняет взаимосвязь строения с физико-химическими свойствами полимеров.
Дидактическая единица: Кислородсодержащие органические соединения				
3. Спирты, фенолы, альдегиды, кетоны,	6	8	1, 10, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Самостоятельно собирает установки, фиксирует наблюдения, оформляет отчет, делает выводы.
4. Карбоновые кислоты и их производные	0	6	1, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 8, 9	1. Знакомится с физическими и химическими свойствами алканолов, полиолов и фенолов. 2. Описывает наблюдения и выводы. 3. Обсуждает результаты работы с преподавателем.
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Азотсодержащие органические соединения				
5. Азотсодержащие соединения. Аминокислоты, пептиды и белки	2	10	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 5, 6, 8, 9	Планирует эксперимент, собирает установки, фиксирует наблюдения, анализирует результаты, делает выводы.
Дидактическая единица: Углеводы				
6. Углеводы	2	6	1, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 5	Определяет экспериментальным путем химические свойства простых и сложных углеводов; осваивает качественные реакции; фиксирует наблюдения, оформляет отчет, делает выводы.

7. Поляриметрический метод анализа.	3	6	1, 14, 16, 17, 5	Самостоятельно готовит растворы, измеряет оптическую плотность, анализирует, оформляет отчет, делает выводы.
Дидактическая единица: Липиды				
8. Сложные эфиры, жиры и мыла.	3	6	1, 14, 15, 16, 17, 18, 5	Планирует эксперимент, проводит опыты, фиксирует наблюдения, оформляет отчет, делает выводы.
Дидактическая единица: Гетероциклические соединения и нуклеиновые кислоты				
9. Гетероциклические соединения	3	8	1, 14, 16, 17, 18, 2	Делает опыты, оформляет отчет, делает выводы о физико-химических свойствах гетероциклических соединений.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Анализ химических свойств и способов получения углеводов и кислородсодержащих соединений	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	5	1
, подробная информация приведена в приложениях №3 : Органическая химия. Ч. 2 : методические указания по выполнению контрольных и домашних заданий для 2 курса ФМА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов, Е. С. Найденко]. - Новосибирск, 2013. - 67, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182454 Найденко Е. С. Органическая химия производных углеводов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Найденко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222107 . - Загл. с экрана. Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3828.pdf				
2	Подготовка к занятиям	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 8, 9	15	2
Изучение литературы, чтение конспектов лекций, закрепление материала самостоятельным решением заданий по темам., подробная информация приведена в приложении №3 : Органическая химия. Ч. 2 : методические указания по выполнению контрольных и домашних заданий для 2 курса ФМА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов, Е. С. Найденко]. - Новосибирск, 2013. - 67, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182454 Найденко Е. С. Органическая химия производных углеводов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Найденко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222107 . - Загл. с экрана. Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3828.pdf				
3	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	8	3

, подробная информация приведена в приложениях №3 : Органическая химия. Ч. 2 : методические указания по выполнению контрольных и домашних заданий для 2 курса ФМА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов, Е. С. Найденко]. - Новосибирск, 2013. - 67, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182454 Найденко Е. С. Органическая химия производных углеводородов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Найденко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222107. - Загл. с экрана. Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3828.pdf>

Семестр: 3

1	РГЗ	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	3
---	-----	--	----	---

: Органическая химия. Ч. 2 : методические указания по выполнению контрольных и домашних заданий для 2 курса ФМА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов, Е. С. Найденко]. - Новосибирск, 2013. - 67, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182454 Найденко Е. С. Органическая химия производных углеводородов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Найденко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222107. - Загл. с экрана. Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3828.pdf>

2	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	28	3
---	-----------------------	--	----	---

Изучение литературы, чтение конспектов лекций, закрепление материала самостоятельным решением заданий по темам., подробная информация приведена в приложении №3 : Органическая химия. Ч. 2 : методические указания по выполнению контрольных и домашних заданий для 2 курса ФМА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов, Е. С. Найденко]. - Новосибирск, 2013. - 67, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182454 Найденко Е. С. Органическая химия производных углеводородов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Найденко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222107. - Загл. с экрана. Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3828.pdf>

3	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	6	2
---	-------------------------	--	---	---

: Органическая химия. Ч. 2 : методические указания по выполнению контрольных и домашних заданий для 2 курса ФМА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов, Е. С. Найденко]. - Новосибирск, 2013. - 67, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182454 Найденко Е. С. Органическая химия производных углеводородов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Найденко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222107. - Загл. с экрана. Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3828.pdf>

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ; ЭБС
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Проблемный метод	ПК.24;
Формируемые умения: у3. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ		
Краткое описание применения: Выполнение заданий по осуществлению синтеза органических веществ		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3828.pdf "		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
<i>Лабораторная:</i>	35	70
Контролирующие материалы приводятся в "Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3828.pdf "		
<i>Контрольные работы:</i>	5	10
<i>Зачет:</i>	10	20
Семестр: 3		
<i>Лабораторная:</i>	25	50
Контролирующие материалы приводятся в "Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3828.pdf "		
<i>РГЗ:</i>	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Органическая химия. Ч. 2 : методические указания по выполнению контрольных и домашних заданий для 2 курса ФМА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов, Е. С. Найденко]. - Новосибирск, 2013. - 67, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182454 "		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Найденко Е. С. Органическая химия производных углеводородов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Найденко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222107 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля				
		Защита ЛР	Контр. раб.	Защита РГЗ	Зачет	Экзамен
ПК.24	у3. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	+	+	+	+	+
ПК.26	у1. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	+	+	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Реутов О. А. Органическая химия. В 4-х ч.. Ч. 4 : [учебник для вузов по направлению и специальности "Химия"] / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М., 2011. - 722, [4] с. : ил.
2. Реутов О. А. Органическая химия. В 4-х ч.. Ч. 1 : [учебник для вузов по направлению и специальности " Химия"] / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М., 2011. - 566, [1] с. : ил., табл., граф.
3. Реутов О. А. Органическая химия. В 4-х ч.. Ч. 2 : [учебник для вузов по направлению и специальности "Химия"] / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М., 2011. - 622, [1] с. : табл., граф.
4. Реутов О. А. Органическая химия. В 4-х ч.. Ч. 3 : [учебник для вузов по направлению и специальности "Химия"] / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М., 2010. - 543, [1] с. : ил.
5. Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 2 : учебное пособие / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 110, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000053957
6. Титаренко А.И. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.И. Титаренко— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010.— 131 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/731.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Ким А. М. Органическая химия : Учеб. пособие для вузов. - Новосибирск, 2001. - 813 с. : ил.
2. Поляриметрический метод анализа : методические указания к выполнению лабораторных работ по поляриметрии для технологических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. М. Самойлов, А. В. Скворцов]. - Новосибирск, 2000. - 18с. : ил.
3. Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 4 : учебное пособие / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 109, [2] с. : ил.
4. Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 1 : учебное пособие для 1, 2, 3 курсов ЭМФ, ФАМ и ОТФ / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1998. - 91 с.
5. Артеменко А. И. Органическая химия : учебник для строительных специальностей вузов / А. И. Артеменко. - М., 2000. - 559 с. : ил.

6. Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 3 : учебное пособие / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 90, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000111625

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3828.pdf>
2. Найденко Е. С. Органическая химия производных углеводов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Найденко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222107. - Загл. с экрана.
3. Органическая химия. Ч. 2 : методические указания по выполнению контрольных и домашних заданий для 2 курса ФМА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов, Е. С. Найденко]. - Новосибирск, 2013. - 67, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182454
4. Органическая химия. Ч. 1 : тестовые задания для самоконтроля по курсу "Органическая химия" для 2 курса ФМА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов, Е. С. Найденко]. - Новосибирск, 2013. - 44, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190464

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office
- 3 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Используется для организации проведения лекций.

2	ПОЛЯРИМЕТР СМ-3	Это прибор, измеряющий параметры поляризации частично поляризованного излучения. Применяется для изучения пространственной структуры и свойств вещества. Имеет прикладное применение в лабораториях пищевой, химической промышленности и других отраслях науки и производства для определения концентрации растворов оптически активных веществ, таких как сахар, глюкоза, белок, по углу вращения плоскости поляризации.
---	-----------------	--

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н., профессор М.В. Хайруллина
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия и основы биохимии

Образовательная программа: 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, профиль: Технология и организация ресторанного сервиса

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Органическая химия и основы биохимии** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.24/НИС способность проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов	у3. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	Предмет органической химии, ее роль в народном хозяйстве. Теоретические представления в органической химии. Классификация органических реакций, их механизмы. Классификация органических соединений. Основные положения теории Бутлерова. Изомерия. Валентные состояния углерода.	Контрольная работа Отчет по ЛР №1-16 Т.1.	3.1 (зачет, экзамен)
		Номенклатура органических соединений (тривиальная, рациональная, IUPAC).	Отчет по ЛР №1-16 Т.1-16	3.1-4 (зачет, экзамен)
		Углеводороды. Классификация. Алканы, алкены, алкадиены, алкины, циклоалканы, циклоалкены, Арены ряда бензола. Полициклические арены. Строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Получение, применение.	Отчет по ЛР №2-3 Т.2-5	3.2-5 (зачет)
		Галогенпроизводные углеводородов. Получение. Основные химические превращения. Применение.		
		Спирты, фенолы.	Отчет по ЛР №4,5 Т.6 Контрольная работа	3.2-5 (зачет)
		Альдегиды, кетоны.	Отчет по ЛР №6 Т.7 Контрольная работа	3.2-5 (зачет)
		Карбоновые кислоты и их производные	Отчет по ЛР №7,8 Т.8-9 Контрольная работа	3.2-5 (зачет)
		Нитросоединения, амины, амиды, имиды и нитрилы карбоновых кислот, диазо- и азосоединения.	Отчет по ЛР №9 Т.10	3.1 (экзамен)

		Аминокислоты, пептиды и белки.	Отчет по ЛР №10 Т.11	3.2 (экзамен)
		Моносахариды. Сложные углеводы	Отчет по ЛР №11,12,13 Т.12, 13 РГР	3.3 (экзамен)
		Жиры, омыляемые и неомыляемые липиды. Витамины	Отчет по ЛР №14 Т.14	3.4 (экзамен)
		Гетероциклические соединения (группы пиррола, индола, пиридина, имидазола, пиримидина, пурина).	Т.15	3.5 (экзамен)
		Нуклеиновые кислоты	Т.16	3.5 (экзамен)
		Витамины	Отчет по ЛР №15 Т.17	3.5 (экзамен)
		ВМС	Отчет по ЛР №16 Т.18	3.5 (экзамен)
ПК.26/НИС способность измерять и составлять описание проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; владение статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований	у1. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	Предмет органической химии, ее роль в народном хозяйстве. Теоретические представления в органической химии. Классификация органических реакций, их механизмы. Классификация органических соединений. Основные положения теории Бутлерова. Изомерия. Валентные состояния углерода.	Контрольная работа Отчет по ЛР №1-16 Т.1.	3.1 (зачет, экзамен)
		Номенклатура органических соединений (тривиальная, рациональная, IUPAC).	Отчет по ЛР №1-16 Т.1-16	3.1-4 (зачет, экзамен)
		Углеводороды. Классификация. Алканы, алкены, алкадиены, алкины. Циклоалканы, циклоалкены, циклоалкадиены. Арены. Арены ряда бензола. Полициклические арены. Строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Получение, применение. Галогенпроизводные углеводородов. Получение. Основные химические превращения. Применение.	Отчет по ЛР №2-3 Т.2-5	3.2-5 (зачет)
		Спирты, фенолы.	Отчет по ЛР №4,5 Т.6 Контрольная работа	3.2-5 (зачет)
		Альдегиды, кетоны.	Отчет по ЛР №6 Т.7 Контрольная работа	3.2-5 (зачет)
		Карбоновые кислоты и их производные	Отчет по ЛР №7,8 Т.8-9 Контрольная	3.2-5 (зачет)

			работа	
		Нитросоединения, амины, амиды, имиды и нитрилы кислот, диазо- и азосоединения.	Отчет по ЛР №9 Т.10	3.1 (экзамен)
		Аминокислоты, пептиды и белки.	Отчет по ЛР №10 Т.11	3.2 (экзамен)
		Моносахариды. Сложные углеводы	Отчет по ЛР №11,12,13 Т.12, 13 РГР	3.3 (экзамен)
		Омыляемые и неомыляемые липиды. Витамины	Отчет по ЛР №14 Т.14	3.4 (экзамен)
		Гетероциклические соединения (группы пиррола, пиридина, пиримидина, пурина, индола).	Т.15	3.5 (экзамен)
		Нуклеиновые кислоты	Т.16	3.5 (экзамен)
		Витамины	Отчет по ЛР №15 Т.17	3.5 (экзамен)
		ВМС	Отчет по ЛР №16 Т.18	3.5 (экзамен)

Краткие обозначения:

ЛР – лабораторная работа, РГР – расчетно-графическая работа, Т – тема (задания для защит лабораторных работ из Приложения), З – типовое задание зачетного или экзаменационного билета.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре в форме дифференцированного зачета, а в 3 семестре в виде экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.24/НИС, ПК.26/НИС.

Зачет проводится в письменной форме, с устной защитой. В зачетном билете 4 задания.

Экзамен проводится в письменной форме. В экзаменационном билете 5 заданий.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению КР, состав и правила оценки сформулированы в паспорте КР.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическая работа. Требования к выполнению РГР, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.24/НИС, ПК.26/НИС., за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований,

теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы носят существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом, в основном, сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Органическая химия и основы биохимии», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме по билетам. Тестовые задания включают следующие типы вопросов: одиночный, множественный, соответствие, числовой. Билет включает в себя задания по дидактическим единицам: теоретические основы органической химии, кислородсодержащие органические соединения, высокомолекулярные соединения, углеводороды. На выполнение билета отводится 90 минут. Все соединения необходимо назвать и определить тип органической реакции.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФБ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Органическая химия и основы биохимии»

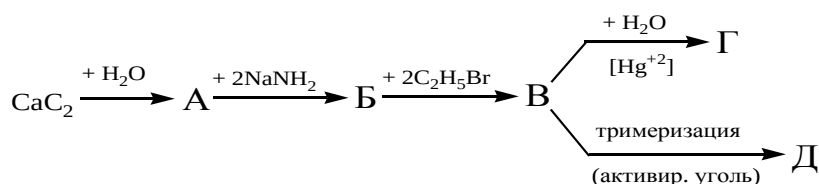
I. Классы органических соединений. Изомерия и номенклатура

Назовите класс, к которому относится соединение. Приведите два изомера, дайте им названия по [М.н.] (5 баллов)
:

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| а) 5-метилгексадиен-1,3 | е) бутилуксусный альдегид |
| б) нитрил капроновой кислоты | ж) 3-фенилпропанол-1 |
| в) тринеопентилметан | з) вторбутилбутират |

II. Цепочка превращений (5 баллов)

Осуществите превращение, укажите типы реакций, назовите продукты.



III. *Различие в свойствах классов органических соединений. Качественные реакции. Разделение смесей.* (5 баллов)

Разделите и выделите в чистом виде вещества, напишите уравнения необходимых химических реакций:

бутан и бутин-1

IV. *Варианты синтезов одних веществ из других.* (5 баллов)

Предложите вариант превращения, укажите условия проведения каждой реакции, типы реакций и названия органических продуктов.

метан $\rightarrow$ *n*-бутан

2. Критерии оценки

Работа считается **невыполненной**, если она оформлена не в соответствии с требованиями, не полностью и с существенными замечаниями: допущены ошибки в построении структурных формул и в номенклатурных названиях веществ; проявляются проблемы в построении структур изомеров, особенно межклассовых; неверно определены или совсем отсутствуют названия классов органических соединений, к которым относятся конкретные соединения, приведенные в работе; выявились затруднения в написании схем реакций цепочки превращений органических веществ; знание качественных реакций и различий в свойствах веществ разных классов – отрывочное.

Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если студент верно выполнил не менее половины заданий, но есть ошибки (одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные), знает основные классы органических соединений, их изомерию и основы номенклатуры, дает определение основных понятий, называет физические и химические свойства в соответствии с требованиями ПК.24/НИС ПК.26/НИС, оценка составляет 10–13 баллов.

Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если студент верно выполнил не менее половины заданий, есть не более двух несущественных ошибок и/или недочетов, формулирует основные законы органической химии, объясняет взаимосвязь химического строения с физическими и химическими свойствами, определяет типы и виды реакций, приводит схемы получения и превращения одних органических соединений в другие, проводит количественные расчеты по известным алгоритмам в соответствии с требованиями ПК.24/НИС ПК.26/НИС.. Оценка составляет 14–17 баллов.

Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент качественно выполнил все задания (допускаются 1–2 недочета), проводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов в органической химии, в том числе электронных теорий, проводит комплексный анализ физико-химических свойств соединений, предлагает различные способы синтеза органических

веществ, приводит механизмы органических реакций в соответствии с требованиями ПК.24/НИС ПК.26/НИС, оценка составляет 18–20 баллов

Зачет считается сданным, если средняя сумма баллов по всем вопросам составляет не менее 10 баллов (по 20 балльной шкале) и общая сумма баллов с учетом текущей аттестации составляет не менее 50 баллов (по 100 балльной шкале).

3. Шкала оценки

Рейтинг студента по дисциплине "Органическая химия и основы биохимии" определяется как сумма баллов за работу в течение семестра (текущая аттестация) и баллов, полученных в результате промежуточной аттестации (зачет). Соотношение баллов за различные виды учебной деятельности студента составляет 80:20, суммарно 100 баллов.

В случае если студент набирает пограничное число баллов (суммарно по результатам текущей и промежуточной аттестаций), преподаватель проводит дополнительную беседу по вопросам (п. 4) и по ее результатам выставляет соответствующие баллы и итоговую оценку.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Органическая химия и основы биохимии»

- 1) Взаимное влияние атомов в молекуле органических веществ.
- 2) Предмет органической химии. Теория строения органических веществ Бутлерова.
- 3) Изомерия и ее виды.
- 4) Виды химической связи в органических соединениях.
- 5) Валентные состояния атома углерода, сигма и пи связи.
- 6) Взаимное влияние атомов в молекуле.
- 7) Механизмы органических реакций.
- 8) Типы химических реакций в органической химии.
- 9) Классификация органических соединений.
- 10) Общая характеристика углеводов (строение, свойства).
- 11) Алканы: изомерия, номенклатура, строение, свойства, получение, применение.
- 12) Циклоалканы: изомерия, номенклатура, строение, свойства, получение, применение.
- 13) Идентификация органических веществ.
- 14) Непредельные углеводороды, сравнительная характеристика.
- 15) Алкены: изомерия, номенклатура, строение, свойства, получение, применение.
- 16) Алкадиены: изомерия, номенклатура, строение, свойства, получение, применение.

- 17) Алкины: изомерия, номенклатура, строение, свойства, получение, применение,
- 18) Арены: изомерия, номенклатура, строение, свойства, получение, применение.
- 19) Многоядерные арены: изомерия, номенклатура, строение, свойства, получение, применение.
- 20) Полимеры: основные группы, свойства, особенности строения, значение.
- 21) Галогенопроизводные углеводородов: изомерия, номенклатура, строение, свойства, получение.
- 22) Одноатомные спирты: изомерия, номенклатура, строение, свойства, получение, применение.
- 23) Многоатомные спирты: изомерия, номенклатура, строение, свойства, получение применение.
- 24) Фенолы, нафтолы: изомерия, номенклатура, строение, свойства, получение, применение.
- 25) Простые эфиры: изомерия, номенклатура, строение, свойства, получение.
- 26) Альдегиды, кетоны: изомерия, номенклатура, строение, свойства, получение, применение.
- 27) Непредельные оксосоединения (кетены): строение, свойства, получение, применение.
- 28) Одноосновные предельные карбоновые кислоты: изомерия, номенклатура, строение, свойства, применение, получение.
- 29) Непредельные карбоновые кислоты: изомерия, номенклатура, строение, свойства, применение, получение.
- 30) Функциональные и радикальные производные карбоновых кислот: изомерия, номенклатура, строение, свойства, применение, получение.
- 31) Высокомолекулярные соединения, их применение в пищевой промышленности.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Органическая химия и основы биохимии», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках контрольной работы по дисциплине студент должен продемонстрировать следующие умения.

Осуществить цепь заданных превращений кислородсодержащих соединений, предложить варианты синтеза, оценить свойства соединений. Определить типы органических реакций, дать названия продуктам по международной номенклатуре.

Обязательные структурные части КР и оцениваемые позиции приведены в таблице.

№	Структурные части КР	Оцениваемая позиция
1	Спирты, полиолы, фенолы	Исходные данные
		Номенклатурное название по структурным формулам
		Составление уравнений реакций с указанием условий их проведения
2	Альдегиды, кетоны	Исходные данные
		Номенклатурное название по структурным формулам
		Составление уравнений реакций
3	Карбоновые кислоты, их функциональные и радикальные производные	Исходные данные
		Номенклатурное название по структурным формулам
		Составление уравнений реакций
4	Схема синтеза	Исходные данные
		Номенклатурное название по структурным формулам
		Составление уравнений реакций с указанием условий их проведения

Контрольная работа выполняется студентом индивидуально, оформляется в рукописной форме.

2. Критерии оценки

- Работа считается **невыполненной**, если работа оформлена не в соответствии с требованиями, не в полном объеме и с существенными замечаниями: формулы написаны с ошибками, номенклатурные названия даны неверно или отсутствуют, не указаны условия проведения реакций. Оценка составляет менее 5 баллов.

- Работа считается выполненной на **пороговом** уровне, если работа оформлена в соответствии с требованиями, с несущественными замечаниями и выполнена не в полном объеме, если студент верно выполнил не менее половины заданий, но есть задания с ошибками (одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные), оценка составляет 5–6 балла, при этом

- ✓ выполнены первые два задания без существенных ошибок, названа по номенклатуре большая часть органических соединений, показано умение

записывать схемы реакций, определять типы реакций и условия их проведения (допущены 3-4 ошибки), правильно приведены способы получения веществ различных классов углеводородов, не соблюдена валентность атомов в структурных формулах, не всегда верно указаны условия проведения химических реакций формулы изомеров и гомологов представлены графически неправильно, приведены брутто формулы; четвертое задание отсутствует полностью.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент верно выполнил большинство заданий, есть не более двух несущественных ошибок и/или недочетов при защите работы, оценка составляет 7–8 баллов, при этом

✓ выполнены все четыре задания с несущественными ошибками, названа по номенклатуре большая часть органических соединений, показано умение записывать схемы реакций, допущены 1-2 ошибки в определении типов реакции, правильно приведены способы получения веществ различных классов углеводородов, но не всегда верно указаны условия проведения химических реакций (допущена 1-2 ошибки), формулы изомеров и гомологов представлены графически правильно, приведены брутто формулы; первые три задания КР полностью выполнены.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент качественно выполнил все задания (допускаются 1–2 недочета), успешно защитил работу, при сдаче ее в срок, оценка составляет 9–10 баллов, при этом

✓ выполнены все четыре задания без существенных ошибок, грамотно использована номенклатура органических соединений, показано умение записывать схемы реакций и определять их типы, схема реакций превращения одних веществ в другие представлена рационально, правильно приведены способы получения веществ различных классов углеводородов, указаны условия проведения химических реакций, формулы изомеров и гомологов представлены графически правильно, приведены брутто формулы.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за КР учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

В таблице представлена шкала оценки КР, максимальная сумма за выполненные задания составляет 10 баллов. Расчетно-графическая работа считается выполненной, если студент набирает не менее 5 баллов.

№ задания	Содержание	Балл
1	Осуществление цепочки заданных превращений кислородсодержащих соединений	2
2	Номенклатура	2
3	Выбор реагентов и условий проведения реакции	1
4	Построение структурных формул	2
5	Рациональность предложенного варианта синтеза	3

4. Пример варианта КР

Вариант КР

1. Напишите реакции *окисления пентанолов*:

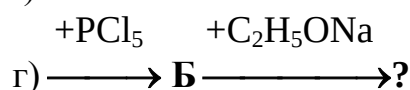
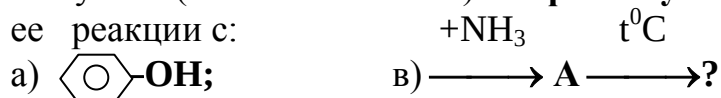
а) первичного;

б) вторичного;

в) третичного.

Назовите соединения.

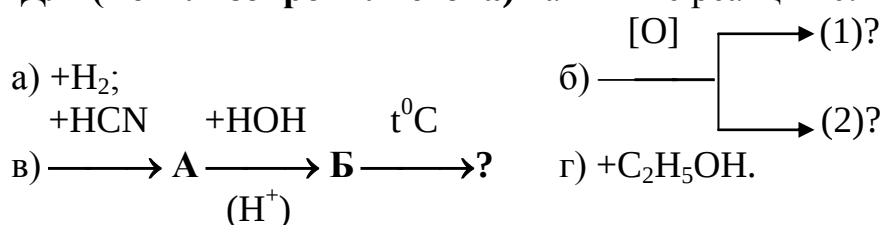
2. Получите (любым способом) **изофталевую кислоту** и напишите ее реакции с:



б) $t^0\text{C}$;

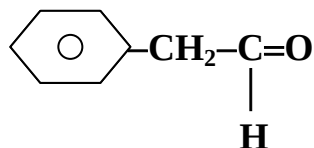
Назовите соединения.

3. Для (**метилизопропилкетона**) напишите реакции с:

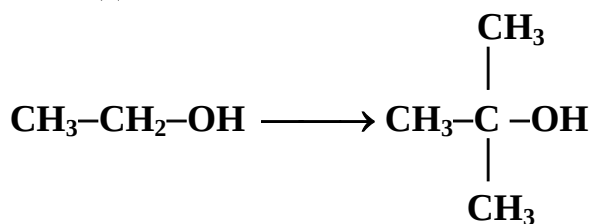


Назовите соединения.

4. Напишите реакции *альдольно-кетоновой конденсации* молекул



5. Осуществите превращение *методом Гриньяра*. Укажите типы реакций и назовите соединения.



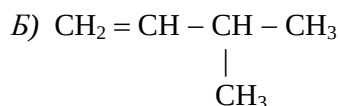
**Перечень вопросов для текущей аттестации
по дисциплине «Органическая химия и основы биохимии»**

Теоретические вопросы

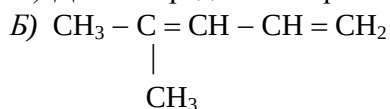
1. Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова.
2. Классы органических соединений и их функциональные группы; причины, виды и источники изомерии органических соединений.
3. Виды химических связей в органических соединениях (ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, семиполярная, σ - и π -связи; кратные связи). Причины полярности связей. Индуктивный эффект, мезомерный эффект сопряжения двойных связей.
4. Типы органических реакций; варианты разрыва химических связей и механизмов органических реакций. Понятие о цепных реакциях (три стадии).
5. Химические свойства главных классов органических соединений. Особое внимание – кислородсодержащим соединениям (спирты и фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и эфиры).
6. Классификацию *углеводов*; виды «сахарных» кислот; гликозиды; восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды; полисахариды – крахмалы и целлюлозы, гетерополисахариды.
7. *Аминокислоты* и их амфотерность. Амидная связь и специфика пептидной связи.
8. *Белки*; их первичную, вторичную и третичную структуры; белки простые (протеины) и сложные (протеиды), виды простетических групп. Виды цветных реакций на белки.
9. Классификацию *липидов*; виды жирных кислот; твердые и жидкие жиры; мыла. Поверхностно-активные вещества (ПАВы).
10. Виды *гетероциклов*; причину их ароматичности.

Практические вопросы

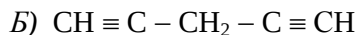
1-1. А) Сформулируйте понятие о σ -связи, ее направленности и валентном угле.



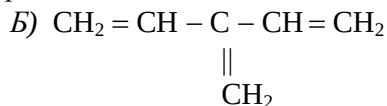
1-2. А) Дайте определение кратной связи с позиций ПМ и КММ.



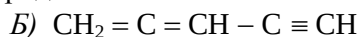
1-3. А) Виды химической связи (ионная, ковалентная, донорно-акцепторная) с позиций ПМ.



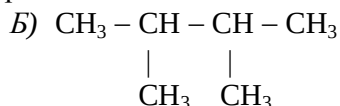
1-4. А) sp^3 – гибридизация орбиталей и первое валентное состояние атома углерода.



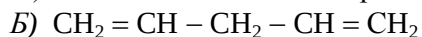
1-5. А) sp^2 – гибридизация орбиталей и второе валентное состояние атома углерода.



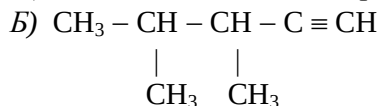
1-6. А) sp – гибридизация орбиталей и третье валентное состояние атома углерода.



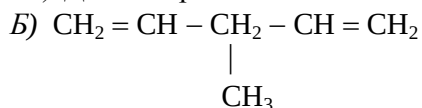
1-7. А) В чем сходство и в чем различие структуры и модели молекулы?



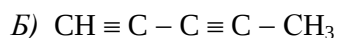
1-8. А) В чем сходство и в чем различие σ -связи и π -связи?



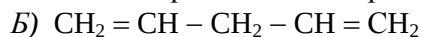
1-9. А) Дайте определение понятия «гибридизация атомных орбиталей».



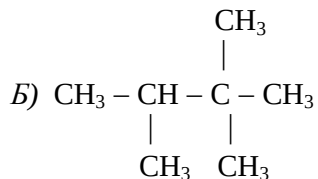
1-10. А) Принцип максимального перекрывания орбиталей и направленность σ -связей.



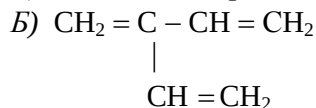
1-11. А) В чем сходство и в чем различие донорно-акцепторной и семиполярной связей в органических молекулах?



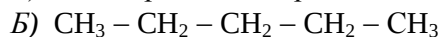
1-12. А) Сформулируйте определение понятия «гибридизация атомных орбиталей».



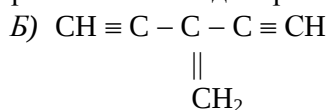
1-13. А) Какого типа орбитали могут участвовать в образовании σ -связей.



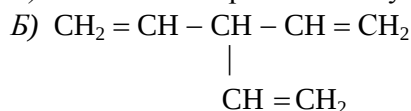
1-14. А) Неполарная и полярная ковалентная связь. Индуктивный эффект.



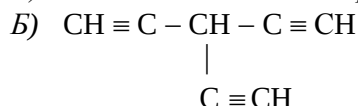
1-15. А) Мезомерный эффект сопряжения двойных связей. Чем отличаются мезомерные связи от одинарных и двойных?



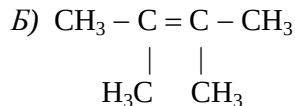
1-16. А) Какого типа орбитали могут участвовать в образовании π -связи?



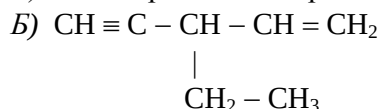
1-17. А) В чем сходство и в чем различие ионной и водородной связей?



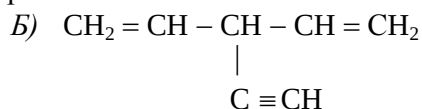
1-18. А) В чем сходство и в чем различие σ -связи и π -связи?



1-19. А) В чем причина полярности ковалентной связи?

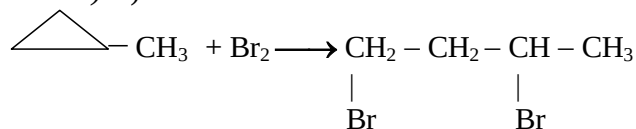


1-20. А) Индуктивный эффект (I-эффект). (+I)-эффект и (– I)-эффект, примеры.

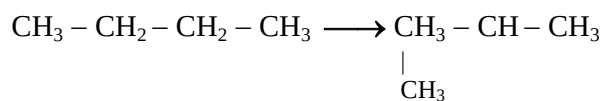


2-1. А) Какие органические молекулы способны к реакциям присоединения?

Б) а)

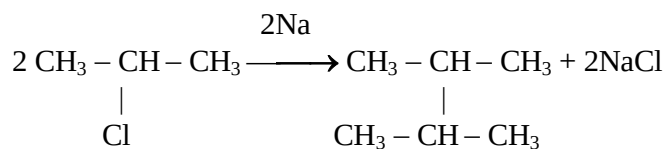


б)

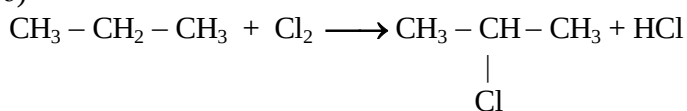


2-2. А) В чем смысл реакций отщепления?

Б) а)

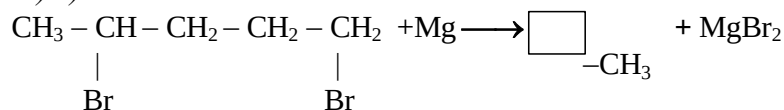


б)

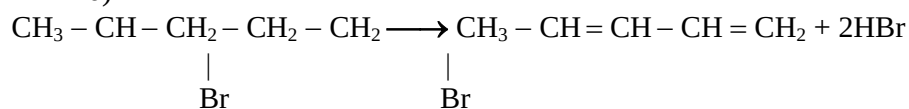


2-3. А) В чем смысл реакций замещения?

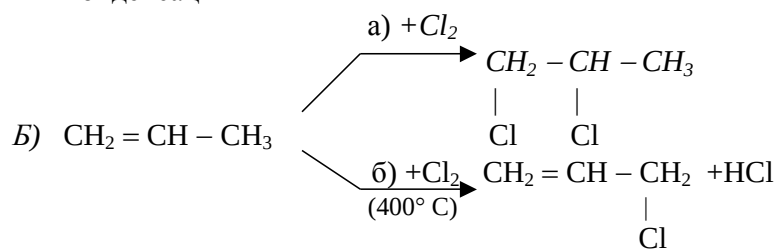
Б) а)



б)

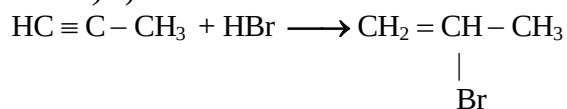


2-4. А) В чем сходство и в чем различие реакций олигомеризации и реакций конденсации

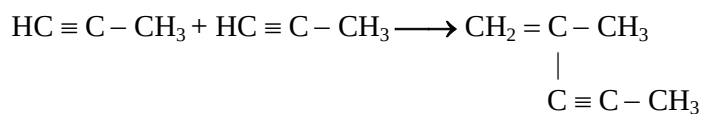


2-5. А) Три варианта разрыва ковалентной связи (с позиций ПМ).

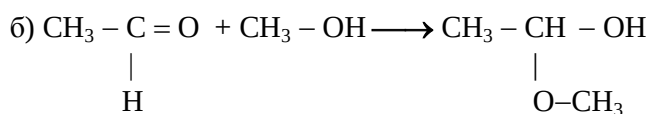
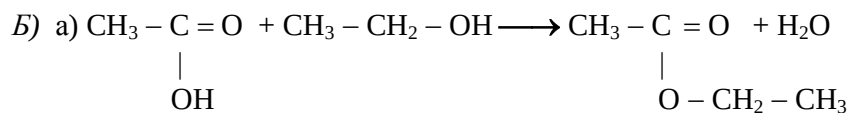
Б) а)



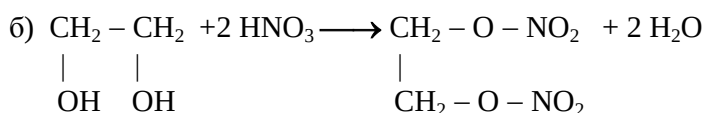
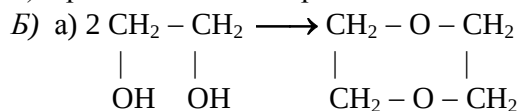
б)



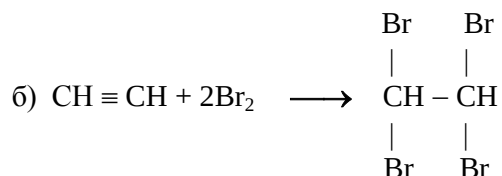
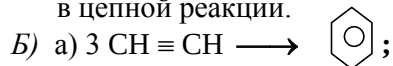
2-6. А) В чем смысл реакций изомеризации?



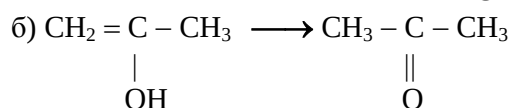
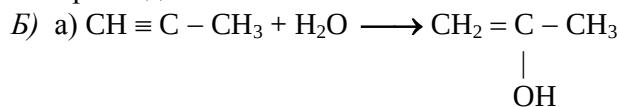
2-7. А) Три стадии цепной реакции.



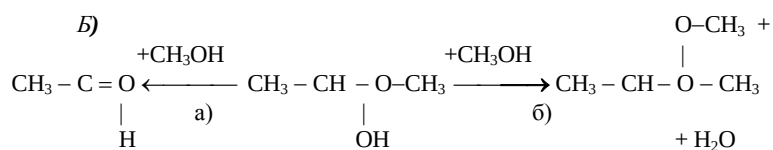
2-8. А) Объясните причину появления (образования) побочных продуктов в цепной реакции.



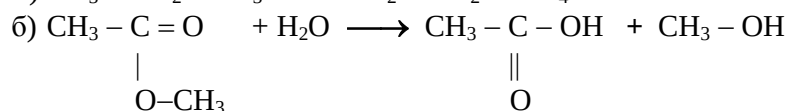
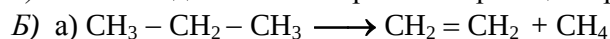
2-9. А) Какие органические молекулы *не* способны к реакциям присоединения?



2-10. А) В чем различие реакций синтеза и расщепления?



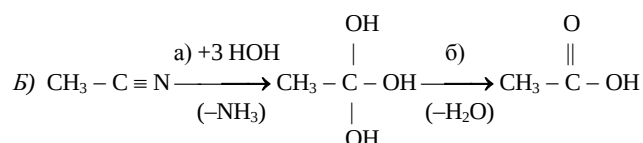
2-11. А) В чем сходство и в чем различие реакций крекинга и гидролиза?



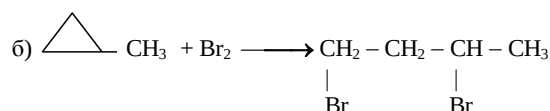
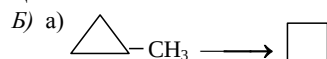
2-12. А) Чем различаются по структуре исходные органические реагенты для реакций отщепления, образующие в результате реакции отщепления:

а) кратную связь;

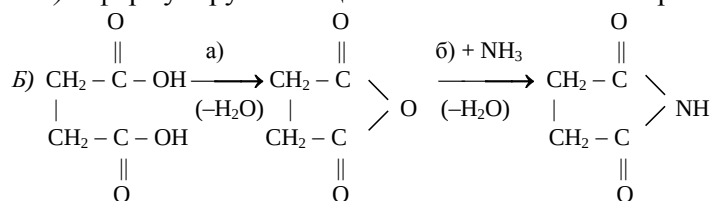
б) цикл?



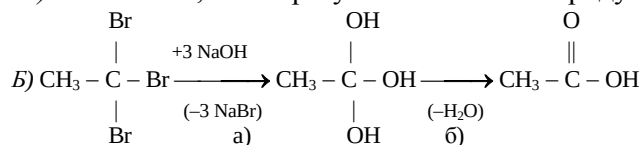
2-13. А) Чем различаются реакции электрофильного и нуклеофильного замещения?



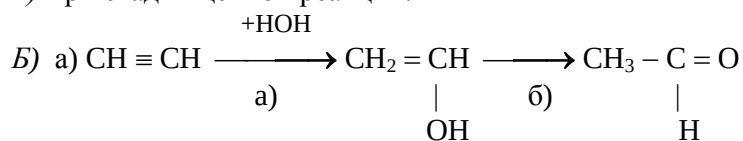
2-14. А) Сформулируйте общее понятие о механизме реакции.



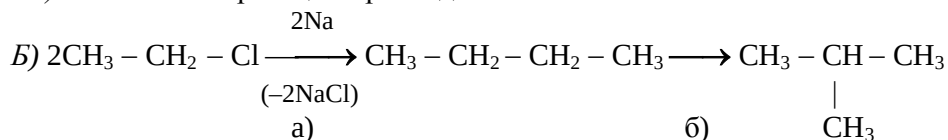
2-15. А) Объясните, как образуются побочные продукты в цепной реакции?



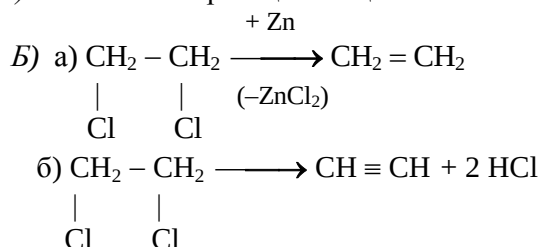
2-16. А) Три стадии цепной реакции.



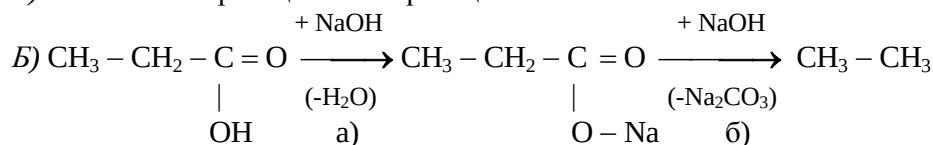
2-17. А) В чем смысл реакций присоединения?



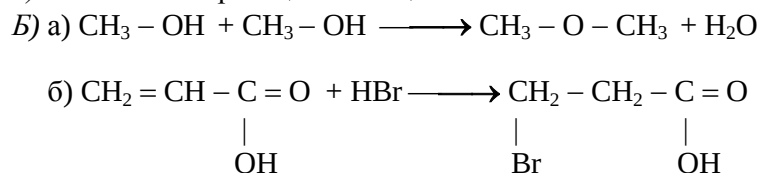
2-18. А) В чем смысл реакций отщепления?



2-19. А) В чем смысл реакций изомеризации?



2-20. А) В чем смысл реакций замещения?

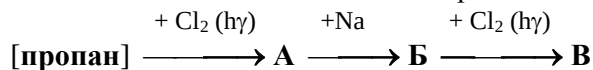


3-1. А) В чем сходство и в чем различие алканов и циклоалканов?

Б) а) Приведите структурные формулы трех циклоалканов состава

C_5H_{10} .

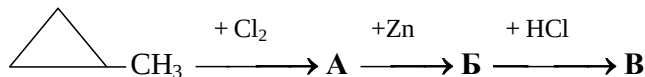
б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



3-2. А) Первичный, вторичный, третичный и четвертичный атомы углерода (и водорода). Правило Зайцева и причина его соблюдения.

Приведите еще две структурные формулы изомеров этого состава.

превращений с названиями веществ и типов реакций



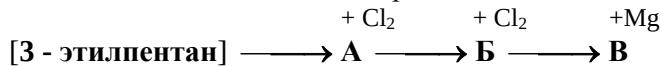
ЦИКЛОАЛКАНАХ?

Б) а) Постройте структурную формулу соединения:

(метилизопропилвторбутилметан)

Приведите еще две структурные формулы изомеров этого состава.

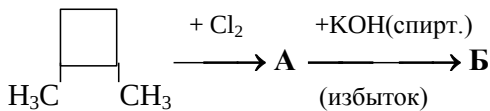
превращений с названиями веществ и типов реакций.



3-4. А) Каков общий принцип номенклатур? В чем различие (Р.н.) и [М.н.]?

Б) а) Приведите структурные формулы трех алканов состава C_7H_{16} .

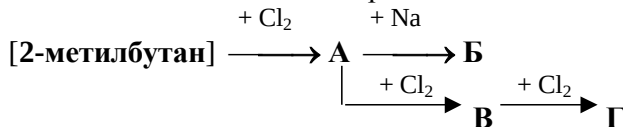
превращений с названиями веществ и типов реакций



возможны? Какие виды частиц в результате образуются?

Б) а) Постройте структурные формулы трех изомеров состава C_9H_{20} .

превращений с названиями веществ и типов реакций.

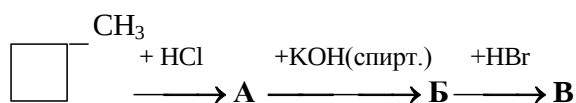


алканов и «больших» циклоалканов?

Б) а) Постройте структурные формулы следующих соединений:

- 1) [2,2,4-триметилпентан];
- 2) [3,3-дитретбутилгексан];
- 3) (диизобутилметан).

превращений с названиями веществ и типов реакций



3-7. А) Чем отличаются друг от друга изомеры алканов?

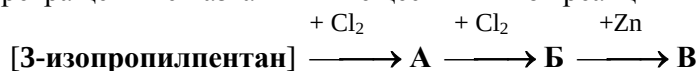
Б) а) Постройте структурную формулу соединения:

(триизопропилметан)

Приведите еще три структурные формулы изомеров этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему

превращений с названиями веществ и типов реакций

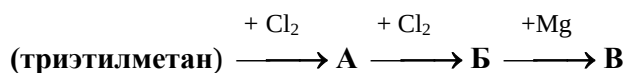


3-8. А) Какого типа реакции возможны для малых циклов (в чем причина этой возможности?) и невозможны для обычных алканов?

Б) а) Постройте структурные формулы трех циклоалканов состава

C_8H_{16}

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



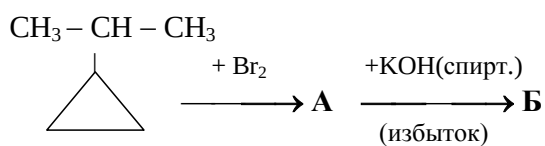
3-9. А) Каков тип связей между атомами в молекулах алканов?

Б) а) Постройте структурную формулу соединения:

(тетраизобутилметан)

Приведите еще две структурные формулы изомеров этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



3-10. А) Сравните отношение циклопропана и циклогексана к действию хлора. Объясните причину различной устойчивости трех- и шестичленных циклов.

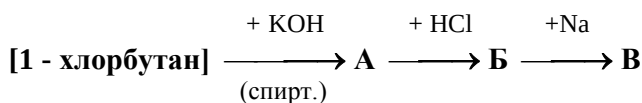
Б) а) Постройте структурные формулы следующих соединений:

1) [2,2-диметилпентан];

2) [2,3-диметил-3-этилгексан];

3) [1,1-диэтилциклобутан].

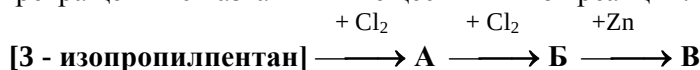
б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



3-11. А) Расскажите об источниках получения предельных углеводородов и их применении.

Б) а) Постройте четыре структурные формулы алканов состава C_9H_{20} .

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



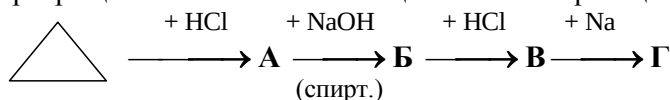
3-12. А) В чем различие процессов: а) перегонка и б) крекинг нефти?

Б) а) Постройте структурную формулу соединения:

[2,2,4,4-тетраметил-3-этил-3-изопропилпентан]

Приведите еще три структурные формулы изомеров этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



3-13. А) Чем, кроме количества атомов углерода, могут отличаться углеводородные радикалы (на примере пропилов и бутилов)?

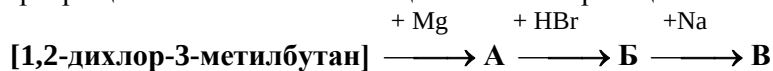
Б) а) Постройте структурные формулы следующих соединений:

1) [2,2-диметилбутан];

2) [метилциклопентан];

3) [1,1-диметилциклопропан].

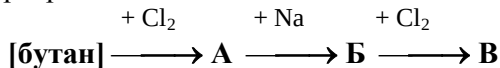
б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



3-14. А) Как получают циклоалканы из: 1) бензола; 2) галогенидов УВ.

Б) а) Постройте три разветвленные структурные формулы алканов состава C_8H_{18} .

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



3-15. А) Что показывает и как определяется октановое число топлива?

Б) а) Постройте структурную формулу соединения:

(триизопропилметан)

Приведите еще две структурные формулы изомеров этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.

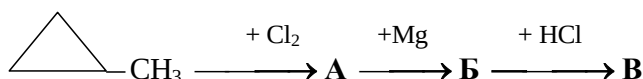


3-16. А) Первичный, вторичный, третичный и четвертичный атомы углерода (и водорода). Правило А.М. Зайцева и причина его соблюдения.

Б) а) Приведите структурные формулы трех циклоалканов состава



б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



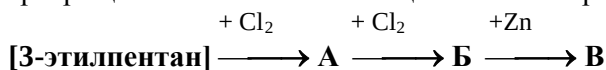
3-17. А) Какие продукты дает процесс коксования угля?

Б) а) Постройте структурную формулу соединения:

(метилпропилвторбутилметан)

Приведите еще две структурные формулы изомеров этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.

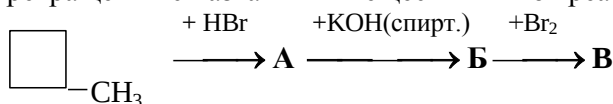


3-18. А) Каков тип связей между атомами в молекулах алканов?

Б) а) Постройте структурные формулы трех циклоалканов состава



б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.

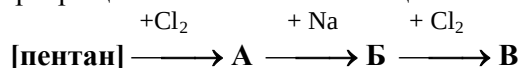


3-19. А) В каком валентном состоянии находятся атомы углерода в алканах и циклоалканах?

Б) а) Постройте структурные формулы следующих соединений:

- 1) [3,4-дитретбутилпентан];
- 2) [2,3,4-триметилпентан];
- 3) [1,1-диметилциклопропан].

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



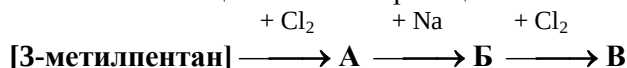
3-20. А) Какое главное химическое свойство (тип реакций) характерно для алканов и "больших" циклоалканов?

Б) а) Постройте структурную формулу соединения:

[2,2,3,3-тетраметилбутан]

Приведите еще две структурные формулы изомеров этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.

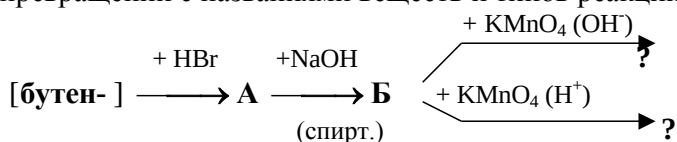


4-1. А) В чем сходство и в чем различие алкенов и циклоалканов?

Б) а) **[2-метилбутен-1].**

Укажите еще три структуры алкенов этого состава. Какие из этих алкенов могут, а какие – не могут иметь цистрансизомеры?

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций

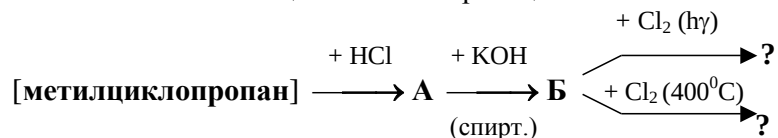


4-2. А) Какие качественные реакции на (C=C) – связь используются?

Приведите примеры.

Б) а) Постройте структурные формулы двух алкенов и двух циклоалканов состава C_6H_{12} .

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



4-3. А) Сформулируйте правило присоединения Марковникова и пероксидный эффект Караша.

Б) а) **[2,3-диметилбутен-2].**

Укажите еще три структуры алкенов этого состава. Имеет ли цистрансизомеры исходная структура?

б) Серией реакций осуществите превращение:



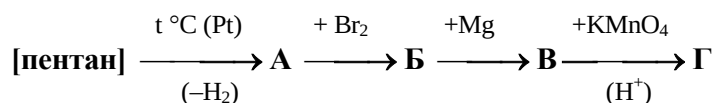
Назовите типы использованных при этом реакций.

4-4. А) В каких условиях возможна реакция замещения при хлорировании алкена?

Б) а) **[циклопентан].**

Укажите еще три структуры алкенов этого состава. Какие из них имеют цистрансизомеры?

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.

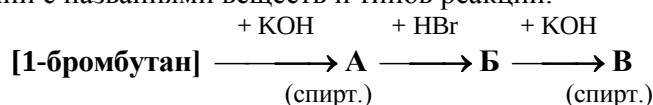


4-5. А) Какое главное химическое свойство (тип органических реакций) у алкенов?

Б) а) (**α , β – диметилизопропилэтилен**)

Укажите еще три структуры алкенов и одного циклоалкана этого состава.

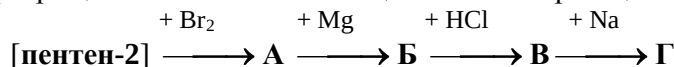
б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



4-6. А) Сформулируйте правило присоединения несимметричных водородосодержащих молекул к несимметричным алкенам (правило Марковникова) и пероксидный эффект Караша (присоединение HBr в присутствии H_2O_2).

Б) а) Постройте структурные формулы двух алкенов и двух циклоалканов состава **C_8H_{16}** .

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций

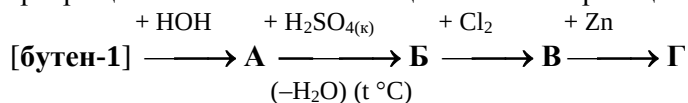


4-7. А) Какому классу углеводов изомерны этиленовые углеводороды? Приведите примеры и назовите эти вещества.

Б) а) (**изобутилэтилен**).

Укажите еще три структуры алкенов этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций

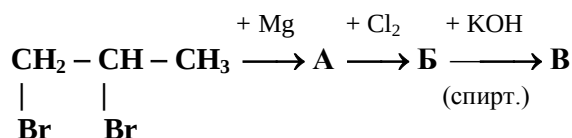


4-8. А) В чем смысл тестов на непредельность? Приведите примеры этих реакций.

Б) а) Напишите структурные формулы соединений:

- 1) [2-метилбутен-1];
- 2) [3-пропилпентен-2];
- 3) [2-метил-4-этилгексен-2].

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций

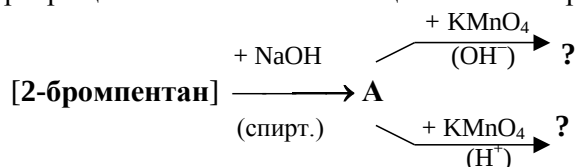


4-9. А) В каком валентном состоянии находятся атомы углерода при двойной связи?

Б) а) **(α , β -диметил- α -пропил- β -этилэтилен).**

Укажите еще три структуры алкенов и одного циклоалкана этого состава.

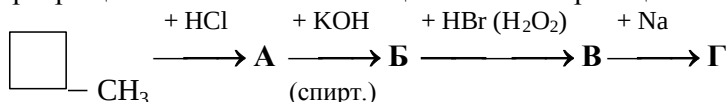
б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



4-10. А) Как изменяется валентное состояние атомов углерода при двойной связи в результате разрыва π -связи в реакциях присоединения?

Б) а) Постройте структурные формулы трех алкенов и двух циклоалканов состава C_9H_{18} .

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



4-11. А) Каков общий принцип получения соединений с кратной связью?

Б) а) **[3,4-диметилгексен-3].**

Укажите еще структуры двух алкенов и двух циклоалканов этого состава.

б) Как можно отчистить этан от примеси этилена, используя бромную воду? Напишите уравнение реакции.

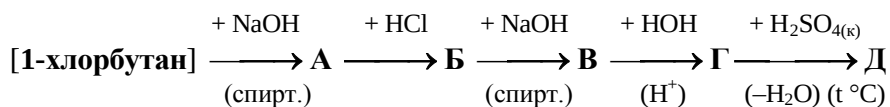
4-12. А) Три источника (причины) изомерии алкенов.

Могут ли быть цистрансизомеры у бутена-1? Почему?

Б) а) **(тетраизопропилэтилен).**

Укажите еще структуры двух алкенов и двух циклоалканов этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций

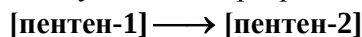


4-13. А) В чем сущность реакции полимеризации непредельных соединений и какое практическое значение имеет эта реакция? Ответ поясните на примере реакции полимеризации изобутилена.

Б) а) **[3,3-диэтилгексен-1].**

Укажите еще структуры трех алкенов этого состава.

б) Серией реакций осуществите превращение:



Назовите типы использованных Вами реакций.

4-14. А) Какие качественные реакции на (C=C) – связь используются?

Приведите примеры этих тестов на непредельность.

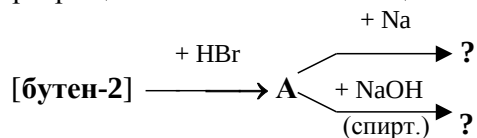
Б) а) Напишите структурные формулы соединений:

1) [2,2,4-триметилгексен-3];

2) [3-вторбутилпентен-1];

3) (тетраизобутилэтилен).

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



4-15. А) Каков общий принцип получения соединений с кратной связью?

Б) а) **[2,5-диметил-3,4-диизопропилгексен-3].**

Укажите еще структуры трех алкенов и двух циклоалканов этого состава.

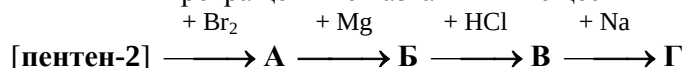
б) Напишите схемы реакций полимеризации этилена и пропилена. Какие продукты при этом образуются и каковы их области применения?

4-16. А) Какое главное химическое свойство (тип органических реакций) у алкенов?

Б) а) **(α,β -дипропил- α,β -диизопропилэтилен).**

Укажите еще структуры двух алкенов и двух циклоалканов этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



4-17. А) В чем сходство и в чем различие алкенов и циклоалканов?

Б) а) Постройте структурные формулы двух алкенов и двух циклоалканов состава C_7H_{14} .

б) Действием спиртового раствора щелочи на соответствующие алкилгалогениды получите:

- 1) [бутен-2]; 2) [3-этилгексен-2];

4-18. А) Какие вы знаете качественные реакции на двойную углерод углеродную связь в соединениях ряда этилена? Приведите примеры.

Б) а) Постройте структурные формулы двух алкенов и двух циклоалканов состава C_8H_{16} .

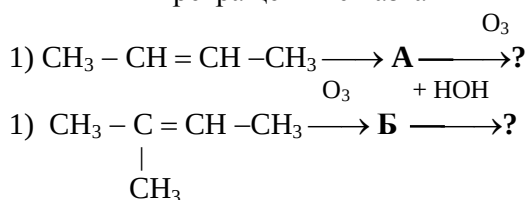
б) Напишите схему реакций получения пропилена из циклопропана. Приведите реакцию его полимеризации. Для чего применяют полипропилен?

4-19. А) В каких условиях возможна реакция замещения при *хлорировании* алкена?

Б) а) Напишите структурные формулы соединений:

- 1) [4,4-диэтилгексен-2];
2) (α -метил- β -изопропилэтилен).

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций

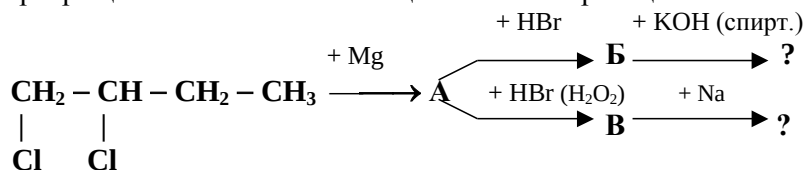


4-20. А) Чем отличаются типы реакций жесткого и мягкого окисления алкенов?

Б) а) [4,5-диэтилоктен-4].

Укажите еще структуры двух алкенов и двух циклоалканов этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций

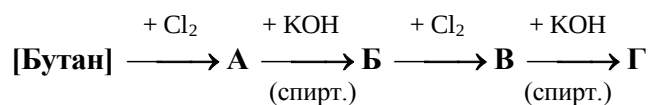


5-1. А) Почему при гидратации гомологов ацетилена по Кучерову образуются не альдегиды, а кетоны?

Б) а) Постройте структурные формулы четырех алкинов состава C_6H_{10} .

Какие из них могут, а какие – не могут реагировать с $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$?

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



5-2. А) Объясните причину склонности к реакциям замещения алкинов – 1. Качественная реакция на ацетиленидный водород.

Б) а) **(Изобутилацетилен).**

Укажите еще структуры двух алкинов и двух алкадиенов этого состава.

б) Для **пропина** напишите реакции:

- 1) димеризации;
- 2) тримеризации;
- 3) + $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;
- 4) + CH_3COOH .

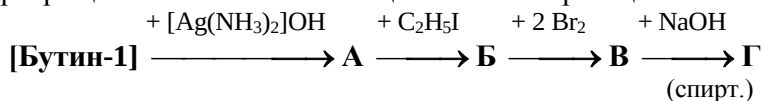
Назовите типы этих реакций.

5-3. А) Опишите тройную ($\text{C}\equiv\text{C}$)-связь с позиций ПМ и с позиций КММ строения атома.

Б) а) **(Диэтилацетилен).**

Укажите еще структуры двух алкинов и двух алкадиенов этого состава.

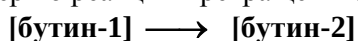
б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



5-4. А) Какие два типа реакций реализуются при гидратации ацетиленовых углеводородов по Кучерову?

Б) а) Постройте структуры трех алкинов и двух диенов состава C_7H_{12} .

б) Предложите серию реакций превращения:



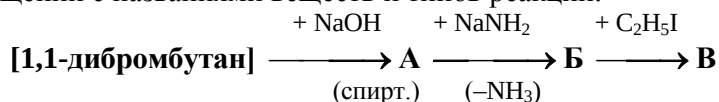
Назовите типы использованных при этом реакций.

5-5. А) Как получают и где используются ацетилениды металлов?

Б) а) **[3-этилпентин-1].**

Еще структуры трех алкинов этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



5-6. А) Какой структуры алкины способны к реакциям замещения?

Б) а) **(Третбутилацетилен).**

Укажите еще структуры трех алкинов и одного алкадиена этого состава.

б) Для **[бутин-2]** напишите реакции:

1) + $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$;

2) + $\text{HOH} (\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+)$;

3) тримеризации.

Назовите типы этих реакций.

5-7. А) Как получают ацетилен в промышленности? Где он используется?

Б) а) **[Гексин-3]**.

Укажите еще структуры двух алкинов и двух алкадиенов этого состава.

б) Для **[гексин-1]** напишите реакции:

1) + $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;

2) + $\text{NaNH}_2 \longrightarrow \text{A} \xrightarrow{+\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}} ?$;

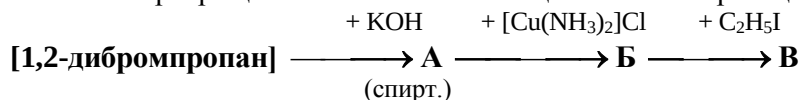
3) + CH_3COOH .

Назовите типы этих реакций.

5-8. А) В чем причина «кислотности» алкинов-1? Как она проявляется?

Б) а) Постройте структуры трех алкинов и одного диена состава **C_7H_{12}** .

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



5-9. А) В чем сходство и в чем различие алкинов и диенов одинакового состава?

Б) а) **(Дипропилацетилен)**.

Еще структуры трех алкинов и одного алкадиена этого состава.

б) Приведите реакцию полимеризации ацетилена. Где используется продукт этой реакции (купрен)?

5-10. А) Как получают и где в промышленности используются продукты оксосинтезов Фаворского?

Б) а) Постройте структуры четырех алкинов состава **C_8H_{14}** .

б) Приведите реакцию окислительной поликонденсации ацетилена. Что представляет собой продукт этой реакции (карбин)?

5-11. А) Как можно объяснить с позиций валентного состояния углерода в ацетилениде кальция (карбиде) высокую реакционную способность CaC_2 при его гидролизе?

Б) а) Сколько алкинов состава **C_5H_8** возможно?

Сколько из них *не* будут реагировать с $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$? Почему?

б) Для **[пентин – 2]** напишите реакции:

1) $+ \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{O}$;

2) $+ \text{CH}_3\text{COOH}$;

3) димеризации.

Назовите типы этих реакций.

5-12. А) Почему при гидратации гомологов ацетилена по Кучерову не образуются альдегиды?

Б) а) Постройте структуры четырех алкинов состава C_7H_{12} .

б) Напишите **реакции гидратации по Кучерову** следующих алкинов:

1) **ацетилен**;

2) **метилацетилен**;

3) **изопропилацетилен**.

5-13. А) Правило Марковникова (на примере последовательного присоединения двух молекул HBr к $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$).

Б) а) Постройте структуры двух алкинов и двух диенов состава C_8H_{14} .

б) Напишите реакции гидрирования алкинов в две стадии:

1) **диметилацетилен**;

2) **диизопропилацетилен**.

5-14. А) Какие структуры называются енолами? В соединения каких классов они изомеризуются?

Б) а) **(Изобутилацетилен)**.

Укажите еще структуры трех **алкинов-1** этого состава.

б) Предложите серию реакций превращения:

[циклопропан] $\longrightarrow$ (метилацетилен)

Назовите типы использованных при этом реакций.

5-15. А) Дайте определение понятия «кет-енольная таутомерия».

Б) а) **[Гексин-2]**.

Укажите еще структуры трех алкинов этого состава.

б) Предложите серию реакций превращения:

[метилциклобутан] $\longrightarrow$ [пентин-2]

Назовите типы использованных при этом реакций.

5-16. А) В каком валентном состоянии находится атом углерода при тройной связи? Почему бутин-2 имеет линейную структуру С-скелета, а бутин-1 – угловую?

Б) а) **[Гептадиен-1,3]**.

Укажите еще структуры трех алкинов этого состава.

б) Для **[бутин-2]** напишите реакции:

1) + $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$; 2) + CH_3COOH ; 3) + HOH (Hg^{2+} , H^+).
Назовите типы этих реакций.

5-17. А) Опишите тройную ($\text{C}\equiv\text{C}$)-связь с позиций ПМ и с позиций КММ строения атома.

Б) а) **(Дипропилацетилен).**

Укажите еще структуры двух алкинов и двух алкадиенов этого состава.

б) Напишите реакции *последовательного* присоединения двух молекул HBr в присутствии H_2O_2 к алкинам:

1) пропин;

2) изопропилацетилен.

5-18. А) Сформулируйте правило Эльтекова (неустойчивость енолов).

Б) а) Постройте структуры всех алкинов состава C_6H_{10} .

б) Напишите реакцию диенового синтеза между [бутадиен-1,3] и $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CN}$.

5-19. А) Чем отличаются структуры углеродных скелетов [бутин-1] и [бутин-2]?

Б) а) **[Гептин-1].**

Укажите еще структуры трех алкинов этого состава.

б) Как можно *различить* пропан, пропен и пропин?

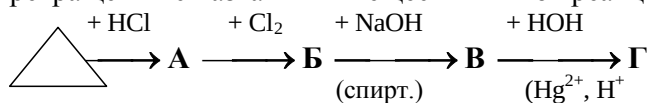
Приведите соответствующие реакции.

5-20. А) Алкины какой структуры способны к реакциям замещения? Чем это объясняется?

Б) а) **(Третбутилацетилен).**

Укажите еще структуры двух алкинов и двух алкадиенов этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



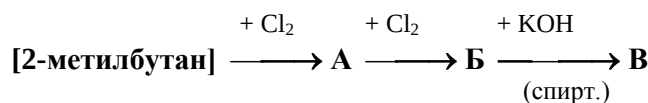
6-1. А) В чем различие реакций присоединения молекул галогенов к сопряженным и изолированным диенам?

Б) Напишите реакцию диенового синтеза Дильса–Альдера между



6-2. А) Как и за счет чего образуется единая π -электронная система в сопряженных диенах?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



6-3. А) Как и у каких углеродных атомов молекулы бутадиена изменяется валентное состояние в реакции 1,4-присоединения?

Б) Приведите схему реакции получения **каучука** сополимеризацией **дивинила** и **винилбензола**. Как называется этот промышленный каучук?

6-4. А) В чем принципиальное химическое различие продуктов полимеризации бутадиена и этилена?

Б) Приведите реакцию димеризации **бутадиена-1,3** по типу диенового синтеза Дильса–Альдера.

6-5. А) В чем химический смысл реакций вулканизации серой каучука в резину?

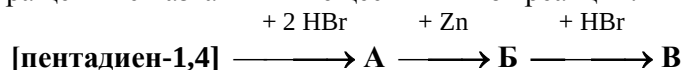
Б) Приведите схему реакции получения **хлорпропена** [2-хлорбутадиен-1,3] из **ацетилена** через **винилацетилен**.

6-6. А) Приведите *условные* формулы *цис*- и *транс*-С-скелетов молекул бутадиена-1,3.

Б) Напишите схему реакции полимеризации для **[гексадиен-2,4]**.

6-7. А) Приведите формулы дивинила и изопрена. Где в природе встречаются *изопреноиды*?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



6-8. А) В чем заключается различие вулканизации каучука в резину и в эбонит? Как они различаются по *физическим* свойствам?

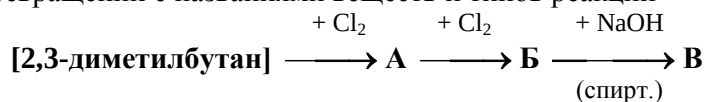
Б) Напишите схему сополимеризации **бутадиена** с **акрилонитрилом** ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CN}$). Где используется продукт этой реакции?

6-9. А) Что вам известно о натуральном каучуке? Каков его источник?

Б) Приведите схему реакций получения **хлорпропена** [2-хлорбутадиен-1,3] через **винилацетилен**.

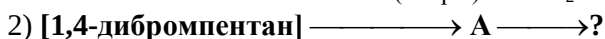
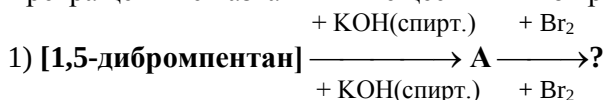
6-10. А) За счет каких структурных фрагментов каучука осуществляется его вулканизация? В чем химический смысл этого процесса?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



- 6-11. А) В чем сходство и в чем различие алкадиенов и алкинов одинакового состава?
 Б) Напишите реакцию синтеза **дивинила** по методу Лебедева и его полимеризации.
- 6-12. А) Чем различаются реакции присоединения к сопряженным и к изолированным диенам?
 Б) Напишите реакции *последовательного* присоединения двух молекул Br_2 к **[2,3-диметилбутадиен-1,3]**.
- 6-13. А) Приведите *условные* формулы цис- и транс-С-скелетов для [гексадиен-2,4].
 Б) Напишите схему реакции полимеризации для **[2,4-диметилгексадиен-2,5]**.
- 6-14. А) Что вам известно о натуральном каучуке? Каков его источник?
 Б) Напишите реакцию диенового синтеза Дильса – Альдера между **[2,3-диметилбутадиен-1,3]** и $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C}_6\text{H}_5$.
- 6-15. А) Приведите *условные* формулы цис- и транс-С – скелетов для **[пентадиен-1,3]**.
 Б) Напишите схему сополимеризации для **[2,3-диметилбутадиен-1,3]** с $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C}_6\text{H}_5$.
- 6-16. А) В чем заключается различие вулканизации каучука в резину и в эбонит? Как они различаются по **физическим** свойствам?
 Б) Для **изопрена** напишите реакции:
 1) $+ \text{Br}_2$;
 2) $+ \text{HBr}$;
 3) полимеризации.
- 6-17. А) Как в промышленности получают изопрен?
 Б) Напишите реакцию диенового синтеза Дильса–Альдера между **[пентадиен-1,3]** и $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$.
- 6-18. А) Приведите *условные* формулы цис- и транс-С-скелетов молекул **[2,3-диметилбутадиен-1,3]**.
 Б) Напишите реакции присоединения по одной молекуле Br_2 к
 1) **[2-метилгексадиен-1,5]**;
 2) **[2-метилгексадиен-2,4]**.
- 6-19. А) За счет каких структурных фрагментов каучука осуществляется его вулканизация? В чем химический смысл этого процесса?
 Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему

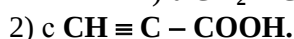
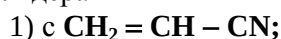
превращений с названиями веществ и типов реакций



6-20. А) Какие синтетические каучуки вам известны?

Каковы области их применения?

Б) Для [2-метилпентадиен-1,3] напишите реакцию диенового синтеза Дильса–Альдера

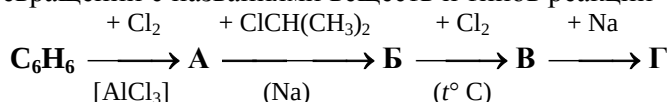


7-1. А) Сформулируйте понятие «ароматичность».

Б) а) [пропилбензол].

Укажите еще структуры четырех аренов этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



7-2. А) В чем различие одинарных, двойных и мезомерных углерод-углеродных связей?

Б) а) [1,2,4,5-тетраметилбензол].

Укажите еще структуры четырех аренов этого состава.

б) Приведите реакции получения бензола из

1) ацетилена;

2) гексана.

7-3. А) Чем и как определяется тип ориентанта (1-го или 2-го рода) в бензольном кольце? «Рассортируйте»: $-\text{CH}_3$; $-\text{NO}_2$; $-\text{NH}_2$;

$-\text{OH}$; $-\text{CH}=\text{O}$; $-\text{CCl}=\text{O}$; $-\text{CH}_2\text{Cl}$; $-\text{Cl}$.

Б) Установите структуру арена состава C_9H_8 , если он:

1) обесцвечивает бромную воду;

2) дает осадок с $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$;

3) при окислении образует бензойную кислоту.

Ответ начните с изомерного прогноза. Приведите соответствующие реакции.

7-4. А) Чем объясняется различие в химических свойствах бензола и его гомологов?

Б) Установите структуры двух аренов состава C_9H_{10} , если:

1) оба они обесцвечивают бромную воду;

2) при жестком окислении образуют:

1-й-бензойную и уксусную кислоты;

2-й-фталевую кислоту и CO_2 .

Ответ начните с изомерного прогноза. Приведите соответствующие реакции.

7-5. А) Приведите структуры нафталина, антрацена и фенантрена.

Где они используются?

Б) а) **[1,3-дифенилпропан]**.

Укажите еще структуры трех аренов этого состава.

б) Для **изопропилбензола** напишите реакции:

1) $+ \text{Cl}_2 / (t^\circ\text{C})$;

2) $+ \text{Cl}_2 / [\text{AlCl}_3]$;

3) $\text{Cl}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2 / [\text{AlCl}_3]$.

7-6. А) Коксование антрацита – три вида и состав продуктов

(коксовый газ, кокс и каменноугольная смола).

Б) а) **[2-фенилбутан]**.

Укажите еще структуры трех аренов этого состава.

б) Напишите реакции последовательного гидрирования **нафталина** и его окисления.

7-7. А) Дайте определения понятий орто-, мета- и параизомеры двузамещенных аренов.

Б) а) **(α -пропилнафталин)**.

Укажите еще три изомера нафталинпроизводных.

б) Для **изопропилбензола** (кумола) напишите реакции:

1) $+ \text{HNO}_3 / (\text{H}_2\text{SO}_4)$;

2) $\text{Cl}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2 / [\text{AlCl}_3]$;

3) окисления.

7-8. А) Приведите формулы ароматических радикалов (арилов): фенил, бензил, п-толлил, α -нафтил, j-антрил.

Б) а) Три изомера монометилантраценов.

б) Для **изопропилбензола** напишите реакции:

1) $+ \text{Cl}_2 / (t^\circ\text{C})$;

2) $+ \text{H}_2 / [\text{Ni}]$;

3) $\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) / (t^\circ\text{C})$.

7-9. А) Чем различаются синтезы гомологов бензола по Вюрцу–Фиттигу и по Фриделю–Крафтсу?

Б) а) **(Пентилбензол)**.

Укажите еще структуры трех аренов этого состава.

б) Для **бутилбензола** напишите реакции хлорирования в разных условиях:

- 1) $t^{\circ}\text{C}$;
- 2) $[\text{AlCl}_3]$;
- 3) УФО.

7-10. А) Как получают и где используют:

- 1) дифенил;
- 2) дифенилметан;
- 3) трифенилметан.

Б) а) **(Метаэтилтолуол).**

Укажите еще структуры трех аренов этого состава.

б) Напишите последовательно по две реакции для **бензола**:

- 1) хлорирование; сульфирование;
- 2) сульфирование; хлорирование.

7-11. А) Приведите формулы гомологов бензола: толуол, ксилолы (три), кумол. Назовите их по [М.н.].

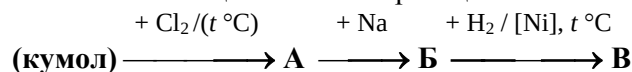
Б) Предложите серию реакций превращения **бензола в стирол** (винилбензол). Исходные: бензол, этан, Cl_2 , Na, NaOH(спиртовый). Назовите типы ваших реакций.

7-12. А) Как по видам продуктов окисления можно различить одно- и двузамещенные бензолы?

Б) а) **[парадиэтилбензол].**

Укажите еще структуры трех аренов этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



7-13. А) Почему бензолы, будучи непредельными соединениями, более склонны к реакциям замещения?

Б) а) **(Метаизопропилтолуол).**

Укажите еще структуры трех аренов этого состава.

б) Для **изопропилбензола** напишите реакции:

- 1) $+\text{Cl}_2/(t^{\circ}\text{C})$;
- 2) $+\text{H}_2/[\text{Ni}], t^{\circ}\text{C}$;
- 3) нитрования.

7-14. А) Дайте определение понятия «ароматичность».

Б) а) **(Ортодипропилбензол).**

Укажите еще структуры трех аренов этого состава.

б) Для **метаксилола** напишите реакции:

- 1) $+\text{H}_2\text{SO}_4(\text{к}), (t^{\circ}\text{C})$;
- 2) $+\text{H}_2/[\text{Ni}], t^{\circ}\text{C}$;
- 3) окисления.

7-15. А) Как получают и где используют тринитротолуол?

Б) а) **[2,3-диэтилтолуол]**.

Укажите еще структуры трех аренов этого состава.

б) Напишите реакции нитрования производных аренов:

- 1) C_6H_5Cl ;
- 2) $C_6H_5NO_2$;
- 3) C_6H_5OH ;
- 4) $C_6H_5SO_3H$.

7-16. А) Где используются: бензол, толуол, ксилолы, кумол?

Б) а) Приведите структуры четырех аренов состава C_9H_{12} .

б) Для **толуола** напишите реакции:

- 1) $+ H_2 / [Ni], (t\ ^\circ C)$;
- 2) $+ HNO_3 / (H_2SO_4)$;
- 3) $CH_3Cl / [AlCl_3]$; 4) $[O]$.

7-17. А) Как получают и где используют:

- 1) дифенил;
- 2) дифенилметан;
- 3) трифенилметан.

Б) Установите структуру арена состава C_9H_{10} , если он:

- 1) обесцвечивает бромную воду;
- 2) при окислении образует терефталевую кислоту.

Ответ начните с изомерного прогноза. Приведите соответствующие реакции.

7-18. А) Какие продукты образуются при окислении:

- 1) толуола;
- 2) о-ксилола ;
- 3) нафталина.

Б) а) Приведите структуры четырех аренов состава $C_{10}H_{14}$.

б) Для **пропилбензола** напишите реакции хлорирования в разных условиях:

- 1) $t\ ^\circ C$;
- 2) $[AlCl_3]$;
- 3) УФО.

7-19. А) В чем причина выделения аренов в особый ряд органических соединений?

Б) Установите структуру арена состава $C_{10}H_{12}$, если он:

- 1) обесцвечивает бромную воду;
- 2) при жестком окислении образует бензойную и пропановую кислоты.

Ответ начните с изомерного прогноза. Приведите соответствующие реакции.

7-20. А) Чем отличаются изолированные и конденсированные многоядерные арены?

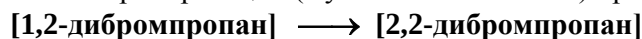
Б) Установите структуру арена состава $C_{10}H_{10}$, если он:

- 1) присоединяет две молекулы Br_2 ;
- 2) при окислении образует фталевую кислоту.
- 3) не реагирует с $[Ag(NH_3)_2]OH$.

Ответ начните с изомерного прогноза. Приведите соответствующие реакции.

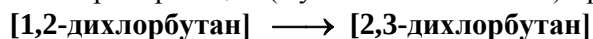
8-1. А) Чем различаются вицинальные и геминальные структуры полигалогенидов? Приведите примеры.

Б) Предложите серию реакций (с указанием их типов) превращения:



8-2. А) Как получают и где используют реактивы Гриньяра?

Б) Предложите серию реакций (с указанием их типов) превращения:



8-3. А) Чем объясняется специфика способов получения фторпроизводных в отличие от остальных галогенидов углеводородов?

Б) Напишите реакции для **[2-бромбутан]** (с указанием их типов) с:

- 1) Na ;
- 2) $NaOH$ (водн.);
- 3) $NaOH$ (спирт.);
- 4) C_6H_5-ONa .

8-4. А) В чем сходство и в чем различие синтезов Вюрца и Вюрца–Фиттига?

Б) Напишите реакции для **[1,2-дихлорпропан]**

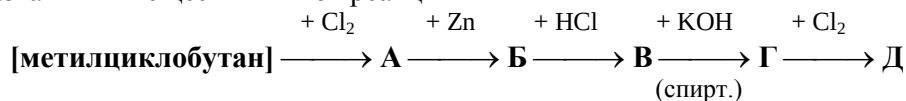
(с указанием их типов) с:

- 1) Zn ;
- 2) $NaOH$ (водн.);
- 3) $NaOH$ (спирт.);
- 4) C_2H_5ONa .

8-5. А) В чем специфика свойств перфторидов углеводородов?

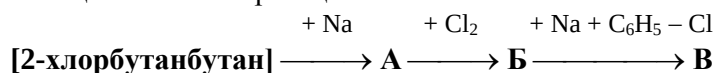
Где они используются?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



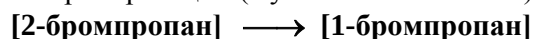
8-6. А) По каким признакам классифицируются галогениды углеводородов?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



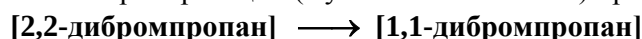
8-7. А) За счет чего взаимодействуют металл- и галогенпроизводные органические соединения?

Б) Предложите серию реакций (с указанием их типов) превращения:



8-8. А) Какую возможность дает пероксидный эффект Караша?

Б) Предложите серию реакций (с указанием их типов) превращения:



8-9. А) Каких типов реакции идут при хлорировании **толуола** в различных условиях?

- 1) при $t \text{ } ^\circ\text{C}$;
- 2) при УФО;
- 3) $[\text{AlCl}_3]$.

Б) Напишите реакции **[1,2-дихлорбутан]** (с указанием их типов):

- 1) с Zn ;
- 3) с NaOH (спирт.).
- 2) с NaOH (водн.);

8-10. А) Как различается подвижность атомов хлора в



Б) Напишите реакции **[2-хлорбутан]** (с указанием их типов):

- 1) с Na ;
- 3) с NaOH (спирт.).
- 2) с Cl_2 ;

8-11. А) Какие продукты хлорирования **пропена** получаются:

- 1) при $400 \text{ } ^\circ\text{C}$?
 - 2) в обычных условиях?
- Назовите типы этих реакций.

Б) Приведите реакции двух способов получения **винилхлорида**:

- 1) из ацетилена;
- 2) из дихлорэтана.

8-12. А) Какие соединения называются фреонами? Где они используются?

Б) Напишите реакции для **пропена** (с указанием их типов):

- 1) с HCl ;
- 2) с HBr (H_2O_2);

- 3) с Cl_2 ;
4) с Cl_2 (400 °C).

8-13. А) Какие реагенты используются для замещения в органических соединениях?

- 1) Cl на OH ;
2) OH на Cl .

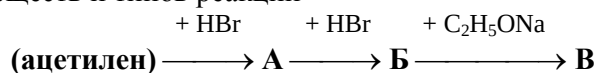
Б) Напишите реакции для [2,2,3,3-тетрадромбутан] (с указанием их типов):

- 1) с Zn ;
2) с NaOH (водн.);
3) с NaOH (спирт.).

8-14. А) Как можно различить соединения:

- 1) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$;
2) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{Cl}$?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



8-15. А) Как получают и где используют политетрафторэтилен (тефлон)?

Б) Напишите реакции для [2-бромбутан] (с указанием их типов):

- 1) с CH_3COONa ;
2) с KCN ;
3) с NaOH (спирт.);
4) с $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$.

8-16. А) Как получают и где используют реактивы Гриньяра? Приведите (2-3 примера).

Б) Напишите реакции для [1,4-дибромпентан] (с указанием их типов):

- 1) с Mg ;
2) с $(\text{Zn} + \text{HCl (водный)})$;
3) с KOH (спиртовый).

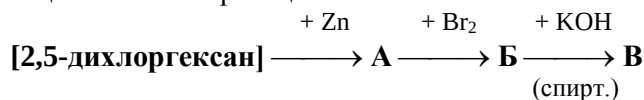
8-17. А) Какие галогениды углеводородов получаются при взаимодействии с PCl_5 :

- 1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$;
2) $\text{CH}_3 - \text{CHO}$;
3) CH_3COOH ?

Б) Имея в распоряжении Zn и раствор KMnO_4 , различите изомеры: [1,2-дибромпропан] и [1,3-дибромпропан].

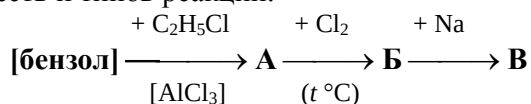
8-18. А) Чем различаются синтезы гомологов бензола по Вюрцу–Фиттигу и по Фриделю–Крафтсу?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



8-19. А) Как получают предельные перфториды? Где они используются?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



8-20. А) Как реализуется процесс восстановления галогенидов (замена Hal на H)?

Б) Напишите реакции для **[1-иод – 2-метилпропан]**

(с указанием их типов):

1) с CH_3COONa ;

2) с Na;

3) с AgF ;

4) с CH_3COONa .

9-1. А) Дайте определение I, II и III спиртов (на примере бутанолов).

Б) а) Постройте структурные формулы трех спиртов и двух эфиров, соответствующих составу $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$.

б) Для **[пропанол-2]** напишите реакции:

1) с $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$;

2) с CH_3COOH ;

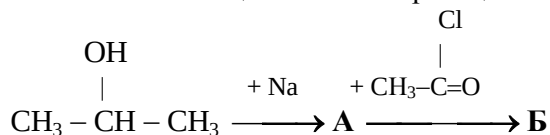
3) с PCl_5 .

9-2. А) Каков внешний эффект качественной реакции на спиртовую группу (получение и гидролиз алкоголята)?

Б) а) **(Диэтиловый эфир)**.

Укажите еще структуры двух эфиров и трех спиртов этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



9-3. А) Назовите типы реакций дегидратации спирта (на примере $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$):

а) межмолекулярной;

б) внутримолекулярной.

Б) а) **(Метилбутиловый эфир)**.

Укажите еще структуры двух эфиров и двух спиртов этого состава.

б) Для **изопропанола** реакции:

1) с CH_3MgI ;

2) с Na ;

3) с SOCl_2 .

Назовите типы реакций.

9-4. А) Почему CH_3OH является жидкостью при молярной массе, равной 32 г/моль ($M_{(\text{O}_2)} = 32$ г/моль)?

Б) Получите синтезом Вильямсона (Me- и Hal-производные)

метилизобутиловый эфир, используя две разные пары исходных веществ (две реакции). Приведите еще три изомера этого состава.

9-5. А) Соединения каких классов образуются при окислении спиртов:

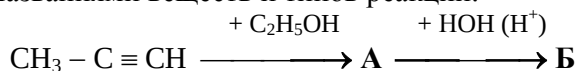
а) первичных;

б) вторичных?

Б) а) [**Пентанол-2**]

Укажите еще структуры двух спиртов и двух эфиров этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



9-6. А) Как делятся спирты по виду углерода, с которым связана оксигруппа (на примере бутанолов)?

Б) а) (**Диэтилкарбинол**).

Укажите еще структуры двух спиртов и двух эфиров этого состава.

б) Из [**2-бром-3-метилбутан**] получите:

1) спирт;

2) алкен;

3) простой эфир.

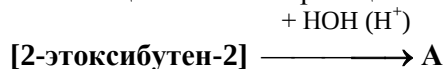
Укажите типы реакций.

9-7. А) Как делятся спирты по виду радикалов, с которым связана оксигруппа?

Б) а) (**Триметилкарбинол**).

Укажите еще структуры двух спиртов и двух эфиров этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



9-8. А) Где используется, а где нельзя использовать CH_3OH ?

Б) а) Структурные формулы I, II и III спиртов состава $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$.

б) Имея **этанол** и **уксусную кислоту**, получите:

1) простой эфир;

2) сложный эфир.

Укажите типы реакций.

9-9. А) Что такое «сивушное масло»?

Б) а) **[Пентанол-1]**.

Укажите еще структуры двух спиртов и двух эфиров этого состава.

б) Для **[пропанол-1]** напишите реакции:

1) с CH_3MgI ;

+ $\text{HOH} (\text{H}^+)$

2) с $\text{CH} \equiv \text{CH} \longrightarrow \text{A} \longrightarrow ?$

Укажите типы реакций.

9-10. А) Где используется этанол?

Б) Синтезами Вильямсона (две пары реагентов) получите

этилизопропиловый эфир. Приведите еще два эфира и два спирта этого состава.

9-11. А) Чем отличаются винилалкиловые эфиры от алкилалкиловых?

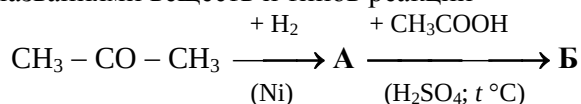
Б) Напишите реакции внутри- и межмолекулярной дегидратации вторбутанола. Приведите структуры остальных бутиловых спиртов и одного эфира этого состава.

9-12. А) Где используется, а где нельзя (и почему) использовать метанол?

Б) а) **(Метилбутилкарбинол)**.

Укажите еще структуры двух спиртов и двух эфиров этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



9-13. А) Как получают спирт-ректификат и спирт-гидролизат?

В чем их различие?

Б) а) **(Этилбутиловый эфир)**.

Укажите еще структуры двух эфиров и двух спиртов этого состава.

б) Для **[пропанол-1]** напишите реакции с:

1) CH_3COOH ;

2) SOCl_2 ;

3) [бутен-2].

Укажите типы реакций.

9-14. А) Восстановлением соединений каких классов получают I и II спирты?

Б) (Диизопропиловый эфир).

Приведите три изомера этого состава. Напишите реакции его получения:

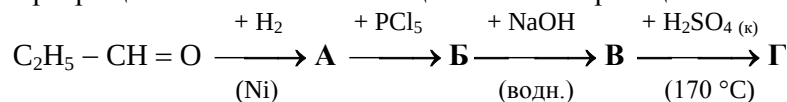
- 1) дегидратацией соответствующего спирта;
- 2) синтезом Вильямсона (Me- и Hal-производных).

9-15. А) Дайте определение I, II и III спиртов (на примере $C_6H_{14}O$).

Б) а) (Диметилэтилкарбинол).

Укажите еще структуры трех эфиров этого состава.

- б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



9-16. А) Как получают спирт-гидролизат и спирт-ректификат?

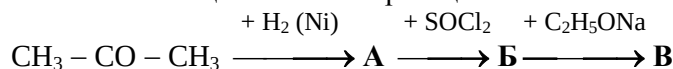
Где их используют? Что такое денатурат?

Б) Из подходящих Me- и галогенпроизводных (две пары реагентов) получите метилизопропиловый эфир. Приведите еще три изомера этого состава.

9-17. А) В чем специфика винилалкиловых эфиров? Как они получают?

Б) а) Постройте структурные формулы трех спиртов и двух эфиров, соответствующих составу $C_6H_{14}O$.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



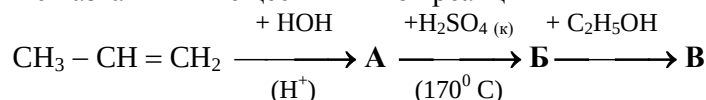
9-18. А) Соединения каких классов образуются при окислении спиртов:

- а) первичных;
- б) вторичных;
- в) третичных?

Б) а) (Дипропиловый эфир).

Укажите еще структуры двух эфиров и двух спиртов этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



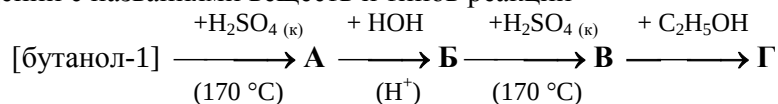
9-19. А) Исходя из $H_2C = O$ и используя C_2H_5MgI , получите первичный, вторичный и третичный спирты.

9-20. А) Чем отличаются алкил-виниловые эфиры от алкил-алкиловых

Б) а) (**Диметилпропилкарбинол**).

Укажите еще структуры двух спиртов и двух эфиров этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



10-1. А) Правило Эрленмейера. Соединения каких классов образуются из гемдиола и гемтриола?

Б) Приведите вариант синтеза глицерина из **пропилена** (пропена).

10-2. А) Почему этиленгликоль кипит при значительно более высокой температуре (197,6 °С), чем этанол (78,4 °С)?

Б) Для **этиленгликоля** реакции:

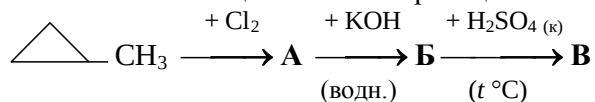
1) с $\text{Cu}(\text{OH})_2$,

2) с HNO_3 ,

3) с $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$.

10-3. А) Приведите структуру **ксилита** и назовите его по [М.н.]. Где он используется?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



10-4. А) Приведите структуру **сорбита** и назовите его по [М.н.].

Б) Для **глицерина** реакции:

1) с $\text{Cu}(\text{OH})_2$,

2) с HNO_3 ,

3) с PCl_5 .

10-5. А) В чем различие вицинальных и геминальных структур?

Б) Напишите реакции дегидратации **этиленгликоля**:

1) внутримолекулярной;

2) межмолекулярной.

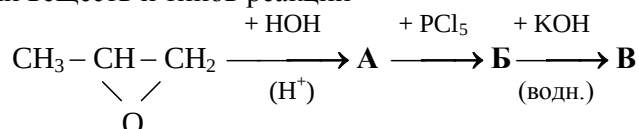
10-6. А) Где в технике используется пентаэритрит **$\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_4$** ?

Приведите его [М.н.].

Б) Напишите реакцию нитрования **пентаэритрита**. Где используется это соединение?

10-7. А) Где используется **этиленгликоль** и окись этилена $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



10-8. А) Где используется глицерин?

Б) Для **глицерина** реакции:

1) с $\text{Cu}(\text{OH})_2$,

2) с HNO_3 ,

3) с $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$.

10-9. А) Как получается и где используется полиэтиленгликоль?

Б) Из **этиленгликоля** получите:

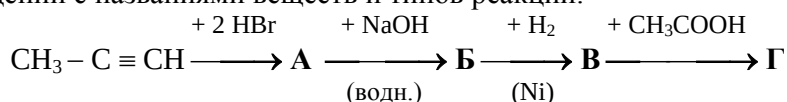
1) окись этилена;

2) диоксан.

Где используются эти соединения?

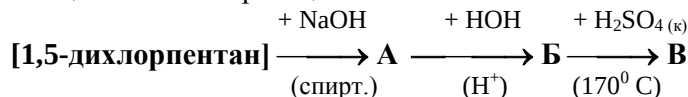
10-10. А) В чем различие мягкого (по Вагнеру) и жесткого окисления алкенов? (на примере [бутен-2]).

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



10-11. А) Какие продукты могут быть получены окислением этиленгликоля?

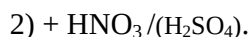
Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



10-12. А) Правило Эрленмейера. Соединения каких классов образуются из гемдиолов и гемтриолов?

Б) Для **этиленгликоля** реакции:

1) дегидратации: а) внутримолекулярной; б) межмолекулярной;



10-13. А) Приведите структуру **ксилита** и назовите его по [М.н.]. Где он используется?

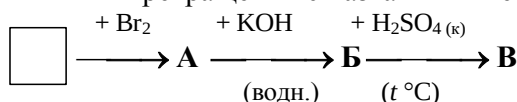
Б) Напишите схему реакций синтеза глицерина из **пропена**.

10-14. А) Приведите структурную формулу пентаэритрита **C(CH₂OH)₄** и назовите его [М.н.]. Где он используется?

Б) Напишите реакцию сополимеризации **этиленгликоля** с **адипиновой кислотой** HOOC – (CH₂)₄ – COOH.

10-15. А) Где используется этиленгликоль?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



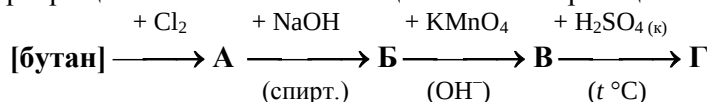
10-16. А) Каков внешний эффект качественной реакции на полиол?

Напишите эту реакцию с глицерином.

Б) Напишите реакцию сополимеризации **этиленгликоля** с **терефталевой кислотой** (HOOC –  – COOH).

10-17. А) Как получают и где используются глифталевые смолы?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



10-18. А) Из каких природных веществ получают глицерин? Приведите соответствующую реакцию

Б) Напишите реакцию сополимеризации **этиленгликоля** с **фталевой кислотой**.

10-19. А) Приведите структуры **ксилита** и **сорбита**, назовите их по [М.н.]. Где он используется?

Б) Напишите реакцию взаимодействия глицерина с H₃PO₄ (1:1), а продукта реакции – с Ca(OH)₂.

10-20. А) Какие структурные фрагменты называются эпоксигруппами? В каких соединениях они встречаются?

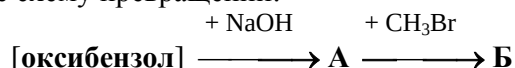
Б) Напишите реакции нитрования **этиленгликоля** и **глицерина**. Где эти продукты используются?

11-1. А) Чем различаются (по структуре и свойствам) фенолы и ароматические спирты?

Б) Приведите примеры реакций, демонстрирующих различия в химических свойствах $\text{CH}_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH}$ и $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{OH}$?

11-2. А) Чем объясняются кислотные свойства фенола?

Б) Осуществите схему превращений:



11-3. А) Чем различаются (по структуре) α -нафтол и β -нафтол?

Б) Для **резорцина** (1,3-диоксибензол) напишите реакции:

а) с Br_2 ;

б) с H_2SO_4 ($t^\circ\text{C}$);

в) HNO_3 (H_2SO_4 (к)).

11-4. А) Приведите структуры α -, β - и γ -антролов.

Б) Напишите реакции восстановления **фенола**:

а) цинковой пылью;

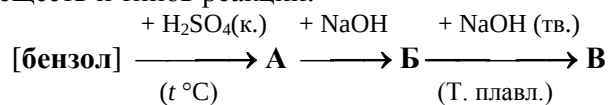
б) H_2 (Ni), ($t^\circ\text{C}$).

11-5. А) Объясните причину резкого повышения кислотности фенола после его *нитрования*.

Б) Напишите реакцию взаимодействия **фенола** с **2-метилпропеном**.

11-6. А) Простые эфиры можно получать *межмолекулярной дегидратацией* спиртов. Почему нельзя получить дифениловый эфир межмолекулярной дегидратацией фенола?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



11-7. А) Приведите структуры **о-бензохинона** и **п-бензохинона**. Почему эти соединения не являются ароматическими?

Б) Приведите схему реакций получения **фенола** *кумуляльным способом*.

11-8. А) Приведите структуры **α -нафтола** и **β -нафтола**.

Б) Приведите схему начальной стадии *поликонденсации фенола с формальдегидом* – образования метилолфенолов.

11-9. А) Как влияет наличие фенольного гидроксила на свойства бензольного кольца фенола?

Б) Приведите реакции восстановления **фенола**:

а) до бензола;

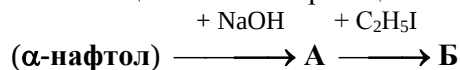
б) до циклогексанола.

11-10. А) Почему нельзя получить **дифениловый эфир** *межмолекулярной дегидратацией* фенола?

Б) Напишите реакцию получения **метилизопропилового эфира** из соответствующих металл- и галогенпроизводных.

11-11. А) Приведите структурные формулы всех возможных **крезолов**.

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



11-12. А) Приведите структурные формулы всех возможных **триоксибензолов**.

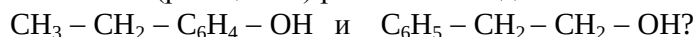
Б) Напишите реакцию взаимодействия **β-нафтолята натрия** с **бромистым изопропилом**.

11-13. А) Сколько изомеров **тетраоксибензолов** возможно?

Приведите их структурные формулы.

Б) Напишите реакцию получения **атрахинона** окислением **антрацена**.

11-14. А) Как можно (реакциями) различить соединения



Б) Напишите схему реакций синтеза **фенола** из **бензола** через образование галогенида.

11-15. А) Приведите структурные формулы всех возможных **триоксибензолов**.

Б) Для **резорцина** (1,3-диоксибензол) напишите реакции. Назовите соединения:

а) с HNO_3 (H_2SO_4 , $t^\circ\text{C}$);

б) с Br_2 ;

в) с NaOH .

11-16. А) Приведите структуры всех ароматических соединений состава **$\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$** (возможно пять изомеров).

Б) Приведите схему реакций *сополиконденсации* **фенола** с **формальдегидом** (образование полимера линейной структуры).

Б) Приведите схему реакций получения **фенола** из **бензола** **кумольным способом**.

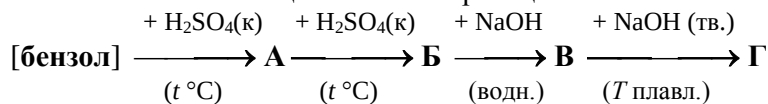
11-18. А) Приведите структуры четырех не фенолов состава $C_8H_{10}O$. К каким классам относятся эти соединения?

Б) Приведите реакции восстановления фенола:

а) до бензола; б) до циклогексанола.

11-19. А) Как влияет в молекуле **фенола** бензольное кольцо на свойства фенольного гидроксила?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



11-20. А) Почему нельзя получить **дифениловый эфир** *межмолекулярной дегидратацией* фенола?

Б) Приведите схему реакций получения **фенола** из **бензола** через **бензолсульфокислоту**.

12-1. А) Как проявляются различия в окислительной способности альдегидов и кетонов?

Б) а) Постройте структурные формулы трех альдегидов и двух кетонов, соответствующих составу $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$.

б) Для **ацетона** напишите реакции

1) c H₂ (Ni);

2) с C_2H_5OH (холод);

$$: \quad \text{ХОЛОД} \quad + \text{НОН} (\text{H}^+)$$

3) c $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2 \longrightarrow \text{A} \longrightarrow ?$

 $(t^0 \text{ C})$

12-2. А) В чем различие связей (C=O) и (C=C)?

Б) Установите структуру соединения состава C_4H_6O , если оно:

1) обесцвечивает бромную воду;

2) образует осадок с $\text{NH}_2 - \text{OH}$;

3) не дает реакции серебряного зеркала.

Ответ начните с изомерного прогноза. Приведите соответствующие уравнения реакций.

12-3. А) Объясните, почему $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$ является газом, а CH_3-OH жидкостью, хотя их молярные массы очень близки?

Б) а) Постройте структурные формулы двух альдегидов и трех кетонов, соответствующих составу $C_5H_{10}O$.

б) Качественными реакциями докажите, что в структуре **акролеина** $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CHO}$ есть: $(\text{C}=\text{C})$ -связи; группы $(-\text{C}=\text{O})$.

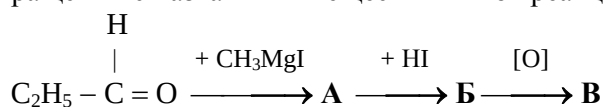


12-4. А) На каком свойстве **полиолов** основано получение альдегидов и ~~кетонов~~ щелочным гидролизом гем-дигалогенидов?

Б) а) (**Диэтилкетон**)

Укажите еще структуры двух кетонов и двух альдегидов этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций:



12-5. А) Чем различаются реакции диспропорционирования альдегидов по ~~С. Канницаро~~ и по ~~В.Е. Тищенко~~?

Б) а) (**Гептаналь**):

Укажите еще структуры двух кетонов и двух альдегидов этого состава.

б) Приведите реакции окисления двух своих альдегидов ~~и одного кетона~~ из задания (а).

12-6. А) С помощью каких реагентов можно очистить спирт от примеси ~~альдегида~~?

Б) а) Установите структуры изомеров **В**, **Г** и **Д** состава $\text{C}_3\text{H}_6\text{Br}_2$, если щелочной гидролиз изомера **В** дает альдегид, **Г** – кетон, а **Д** – пропандиол – 1,2. Ответ начните с изомерного прогноза. ~~Приведите~~ соответствующие уравнения реакций.

12-7. А) Почему алкины $\text{R} - \text{C} \equiv \text{CH}$ при гидратации по ~~М.Г. Кучерову~~ не образуют альдегидов, а только кетоны?

Б) а) (**Метилбутилкетон**):

Укажите еще структуры двух кетонов и двух альдегидов этого состава.

б) Для **бутанала** напишите реакции:

1) с H_2 (Ni); ~~—~~

2) с $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;

3) с KMnO_4 ;

4) с пропином.

12-8. А) Какого класса соединения образуются в синтезах ~~А.Е. Фаворского~~ (на примере: пропаналь + пропин)?

Б) а) [Пентанон – 2]

Укажите еще структуры двух кетонов и двух альдегидов этого состава.

б) Приведите реакции восстановления и окисления двух своих альдегидов и одного кетона из задания (а).

12-9. А) Какой спирт (I, II или III) получится по методу Гриньяра из ацетона?

Б) а) [Гексаналь].

Укажите еще структуры двух кетонов и двух альдегидов этого состава.

б) Для ацетона напишите реакции. Назовите соединения:

1) с Cl_2 ; — холод + $\text{HOH}(\text{H}^+)$

2) с [бутин-1];

холод + $\text{HOH}(\text{H}^+)$

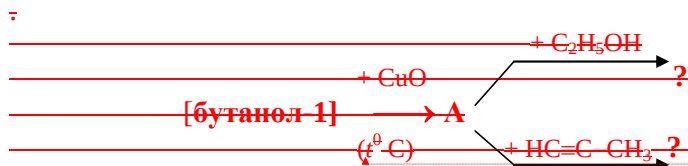
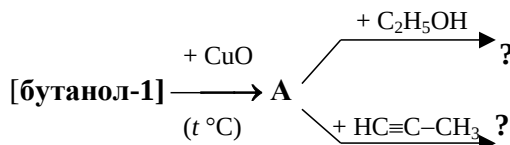
3) с $\text{H}_2\text{N}-\text{OH} \longrightarrow \text{A} \longrightarrow ?$

12-10. А) Какие продукты получаются при взаимодействии альдегидов и кетонов с PCl_5 и SOCl_2 ?

Б) а) (Этилпропилкетон).

Укажите еще структуры двух кетонов и двух альдегидов этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



Отформатировано

12-11. А) Почему для обнаружения $(\text{C}=\text{C})$ и $(-\text{C}=\text{O})$ в $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}=\text{O}$

нельзя использовать раствор KMnO_4 ?

Б) а) (Диизопропилкетон)

нельзя использовать раствор KMnO_4 ?

Б) а) (Диизопропилкетон).

Укажите еще структуры двух кетонов и двух альдегидов этого состава.

б) Для **бутанона** напишите реакции:

1) с Cl_2 ;

2) с $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (получить полукеталь и кеталь).

12-12. А) Соединения каких классов получатся при диспропорционировании альдегидов по **В.Е. Тищенко**?

Б) а) (**Метилбутилкетон**).

Укажите еще структуры двух кетонов и двух альдегидов этого состава.

б) Для **бутанона** напишите реакции:

1) с H_2 (Ni);

2) окисление;

холод + $\text{HOH}(\text{H}^+)$

3) с $\text{H}_2\text{N} - \text{NH}_2 \longrightarrow \text{A} \longrightarrow ?$

12-13. А) Какого типа реакции реализуются при образовании:

а) полуацеталя;

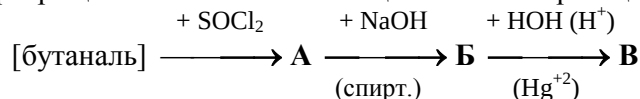
б) ацеталя (на примере: этаналь + этанол)?

Б) а) (**Метилвторбутилкетон**).

Укажите еще структуры двух кетонов и двух альдегидов этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему

превращений с названиями веществ и типов реакций:



12-14. А) Соединения каких классов получатся при диспропорционировании альдегидов по **С. Канниццаро**?

Б) а) Постройте структурные формулы двух альдегидов и трех кетонов, соответствующих составу $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$.

б) Напишите реакции альдольно-кетоновой конденсации двух молекул **бутанала**.

12-15. А) Почему в [М.н.] указывается «адрес» кетогруппы и не указывается

«адрес» альдогруппы?

Б) а) [**3-метилбутанон-2**].

Укажите еще структуры двух кетонов и двух альдегидов этого состава.

б) Приведите реакции восстановления и окисления двух своих

альдегидов из задания (а).

12-16. А) Почему различаются связи (C=O) и (C=C)?

Б) а) **[Пентаналь]**.

Укажите е-Е еще структуры двух кетонов и двух альдегидов этого состава.

б) Для $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{O}$ напишите реакции-е:-

- 1) с HBr ;
- 2) с Br_2 ;
- 3) с PCl_5 ;
- 4) с $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH} - \text{NH}_2$.

12-17. А) В чем причина повышенной подвижности α -H в молекулах _____ альдегидов?

Б) а) **(Диизопропилкетон)**.

Укажите е-Е еще структуры двух кетонов и двух альдегидов этого состава.

б) Для **пропаналя** напишите реакции-е:

- 1) с H_2 (Ni);
- 2) с Cl_2 ;
- 3) с $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$;
- 4) с SOCl_2 .

12-18. А) Объясните причину «нарушения» правила присоединения

_____ **В.В.** Марковникова к α -, β -непредельным альдегидам молекул типа $\text{H}^+ \text{X}^-$ (на примере $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{O}$).

Б) а) **[2,2-диметилпропаналь]**.

Укажите е-Е еще структуры двух кетонов и двух альдегидов этого состава.

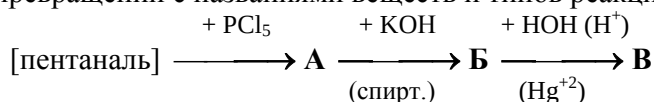
б) Напишите реакции альдольно-кетоновой конденсации _____ **бензальдегида** с **пропаналем**.

12-19. А) Какой спирт (I, II или III) получится по методу **В.** Гриньяра _____ из ацетальдегида (с CH_3MgI)?

Б) а) **[2,3-диметилбутаналь]**.

Укажите е-Е еще структуры двух альдегидов и двух кетонов этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему _____ превращений с названиями веществ и типов реакций:



12-20. А) За счет чего (по структуре) полимеризуется формальдегид?

Где используется этот полимер?

Б) а) Постройте структурные формулы трех альдегидов и двух кетонов, соответствующих составу $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$.

б) Для **бутанала** напишите реакции-е:

1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (получить полуацеталь и ацеталь);

2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (получить полуацеталь и ацеталь);

3) PCl_5 ;

4) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH} - \text{NH}_2$.

13-1. А) На каком свойстве полиолов основано получение карбоксильной группы при гидролизе нитрилов карбоновых кислот?

Б) а) Постройте структурные формулы двух кислот и трех сложных эфиров, соответствующих составу $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$.

б) Получите **изомасляную** (2-метилпропановую) кислоту из соответствующих:

1) тригалогенида;

2) реактива Гриньяра с CO_2 ;

3) окислительным расщеплением алкина.

13-2. А) Как классифицируются карбоновые кислоты по видам радикалов, с которым связан карбоксил? Приведите примеры.

Б) а) **(Этилпропионат)**.

Еще структуры двух сложных эфиров и двух кислот этого состава.

б) Для **масляной** (бутановой) **кислоты** напишите реакции:

1) $+\text{NH}_3 \longrightarrow \text{A} \xrightarrow{\text{t}^{\text{о}^{\text{H}}-\text{C}}} \text{B}$;

2) $+\text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{B} \xrightarrow{\text{T плавл.}} \text{Г}$

13-3. А) Получение сложных эфиров (на примере получения этилацетата):

1) реакция этерификации;

2) соль + галогенид углеводорода;

3) алкоголят + галогенангидрид.

Б) а) **(Бутилформиат)**.

Укажите е-Еще структуры двух сложных эфиров и двух кислот этого состава.

13-4. А) Приведите общий вид ацильной группы и примеры ацилов первых четырех кислот (с названиями).

Б) а) $\text{H} - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{O} - \overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

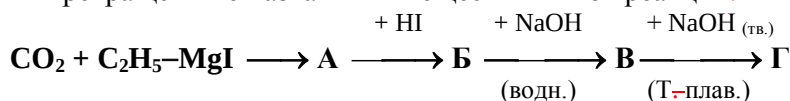
Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Укажите еще структуры двух сложных эфиров и двух кислот этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций:



13-5. А) Объясните принцип получения карбоновых кислот щелочным гидролизом 1,1,1-тригалогеналкана.

Б) а) (Пропилацетат).

Еще структуры двух сложных эфиров и двух кислот этого состава.

б) Из пропена получите кислоты:

1) масляную;

2) изомасляную (2-метилпропановую).

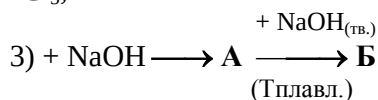
13-6. А) В чем специфика свойств муравьиной кислоты? Чем она отличается от кислот R-COOH.

Б) а) Постройте структурные формулы двух кислот и двух сложных эфиров, соответствующих составу $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$.

б) Для бутановой кислоты напишите реакции:

1) Cl_2 ;

2) PCl_5 ;



13-7. А) Какие виды функциональных производных карбоновых кислот вам известны? Приведите реакции образования (получения) таковых для бутановой кислоты.

Б) а) (Третбутилацетат).

Укажите еще структуры двух сложных эфиров и двух кислот этого состава.

13-8. А) Генетическая связь в цепи спирт $\rightarrow$ альдегид $\rightarrow$ кислота.

Приведите серию реакций такого последовательного превращения на примере получения пентановой кислоты.

Б) а) (Метилбутират).

Укажите еще структуры двух кислот и двух сложных эфиров этого состава.

13-9. А) Какие реакции называются реакциями этерификации? (Виды реагентов и условия реакций.)

Б) а) [Пентановая кислота].

Укажите еще структуры двух кислот и двух сложных эфиров этого состава.

б) Для **пропановой кислоты** напишите реакции:

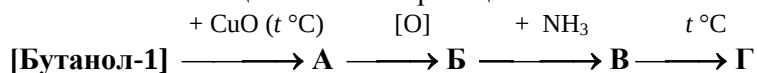
- 1) + NH_3 ;
- 2) + $\text{Mg}(\text{OH})_2$;
- 2) + $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (H_2SO_4 , t°);
- 3) 4) SOCl_2 .

13-10. А) Почему нельзя получить муравьиную кислоту жестким окислением метанола?

Б) а) (**Третбутилформат**).

Укажите еще структуры двух сложных эфиров и двух кислот этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций

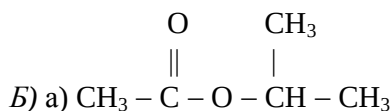


13-11. А) Приведите три способа получения ангидридов карбоновых кислот (на примере получения уксусного ангидрида).

Б) а) (**Вторбутилпропионат**).

Еще структуры двух кислот и двух сложных эфиров этого состава.

13-12. А) Как и почему изменяется сила карбоновой кислоты при внедрении атома галогена в ее α -положение?



Укажите еще структуры двух сложных эфиров и двух кислот этого состава.

б) Для **хлорангидрида пропановой кислоты** напишите реакции:

- 1) + NH_3 ;
- 2) + NaOH ;
- 3) + $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$;
- 4) + $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$.

13-13. А) Как получить виниловый эфир уксусной кислоты? Какие продукты получают при гидролизе этого эфира? (Напишите соответствующие реакции).

Б) а) Постройте структурные формулы трех кислот и двух сложных эфиров, соответствующих составу $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$.

13-14. А) В чем специфика получения муравьиной кислоты (в отличие от других карбоновых кислот)?

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

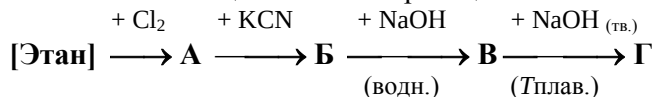
Отформатировано

Б) а) [Гексановая кислота].

Отформатировано

Укажите еще структуры трех кислот и двух сложных эфиров этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



13-15. А) Почему нельзя получить муравьиную кислоту жестким окислением метанола?

Отформатировано

Б) а) (Третбутилформиат).

Отформатировано

Укажите еще структуры двух сложных эфиров и трех кислот этого состава.

б) Для уксусного ангидрида напишите реакции:

1) + NH_3 ;

2) + NaOH (водн.) ;

3) + CH_3OH ;

4) + $\text{HOH (H}^+)$.

13-16. А) Приведите схему получения карбоновых кислот взаимодействием CO_2 с реактивом Гриньяра.

Отформатировано

Б) а) [Этиловый эфир пропановой кислоты].

Отформатировано

Укажите еще структуры двух сложных эфиров и двух кислот этого состава.

б) Из этилена получите кислоты:

1) уксусную;

2) пропионовую.

13-17. А) Генетическая связь в цепи спирт $\rightarrow$ альдегид $\rightarrow$ кислота.

Отформатировано

Приведите серию реакций такого последовательного превращения на примере получения бутановой кислоты.

Б) а) [Пентановая кислота].

Отформатировано

Укажите еще структуры двух кислот и двух сложных эфиров этого состава.

13-18. А) Приведите электронное строение карбоксильной группы. Как объясняются кислотные свойства карбоновых кислот?

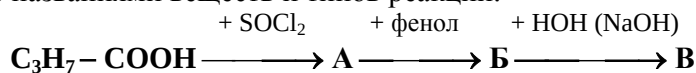
Отформатировано

Б) а) (Изопропилпропионат).

Отформатировано

Укажите еще структуры двух сложных эфиров и двух кислот этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



13-19. А) Приведите три способа получения сложных эфиров (на примере получения фенилового эфира метановой кислоты).

Отформатировано

Б) Для **бутановой кислоты** напишите реакции:

Отформатировано

- 1) + NH_3 ;
- 2) + $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
- 3) + Cl_2 ;
- 4) + PCl_5 .

13-20. А) Почему нельзя получить муравьиную кислоту жестким окислением метанола?

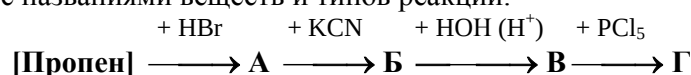
Отформатировано

Б) а) (**Третбутилацетат**).

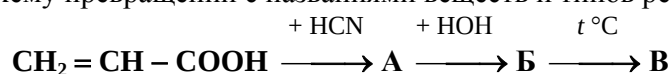
Отформатировано

Укажите еще структуры двух сложных эфиров и двух кислот этого состава.

б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



14-1. Причина «нарушения» правила Марковникова при присоединении HCl или HCN к α -непредельным кислотам. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



14-2. Каково различие в отношении к нагреву «коротких» (1,2- и 1,3-) и «длинных» (1,4- и больше) диовых кислот? Приведите примеры.

14-3. Приведите формулы всех фталевых кислот. Какая из них способна образовывать внутренний ангидрид? Где в технике используют эти кислоты?

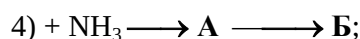
14-4. Приведите структурные формулы цистрансизомеров **кротоновой** (бутен-2-овой) **кислоты**. Почему бутен-3-овая кислота не имеет таких изомеров?

14-5. Из **этилена** получите кислоты:

- 1) этандиовую;
- 2) бутандиовую;
- 3) пропановую.

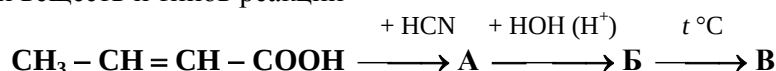
14-6. Для **бензойной кислоты** напишите реакции:

- 1) + SOCl_2 ;
 - 2) + Cl_2 ;
 - 3) + HNO_3 (H_2SO_4);
- $t^\circ\text{C}$

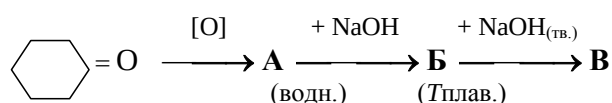


14-7. Из **масляной кислоты** получите **кротоновую кислоту**.

14-8. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



14-9. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



14-10. Превратите **акриловую** (пропеновую) **кислоту** в **янтарную** (бутандиовую) **кислоту**.

14-11. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



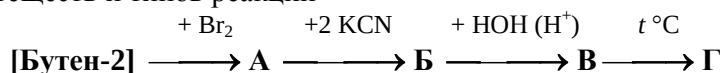
14-12. Получите метиловый эфир **метакриловой кислоты** (2-этилпропеновой) и напишите реакцию его полимеризации. Где используется этот полимер?

14-13. Где используется сорбиновая кислота? Напишите для нее реакции:

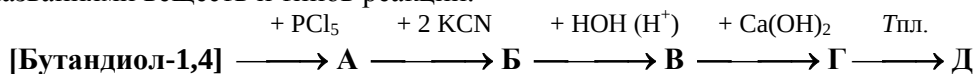
- 1) $+ \text{Br}_2$;
- 2) $+ \text{HCl}$;
- 3) мягкого окисления ($\text{KMnO}_4/\text{OH}^-$).

14-14. Приведите структурные формулы цистрансизомеров **коричной** (3-фенилпропеновой) **кислоты**. Где она используется? Получите ее **этиловый эфир** и напишите реакцию его полимеризации.

14-15. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций

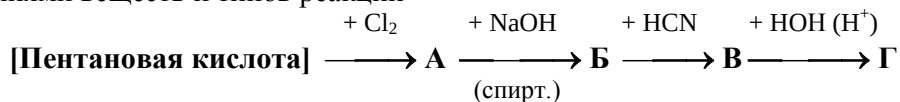


14-16. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.

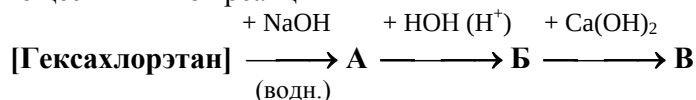


14-17. Получите терефталевую кислоту из соответствующего ксилола (диметилбензола). Напишите для нее реакцию поликонденсации с этиленгликолем. Где используется продукт этой реакции?

14-18. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



14-19. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



Где применяется щавелевая кислота?

14-20. Получите из **пропановой кислоты акриловую кислоту** и ее **метиловый эфир**. Напишите реакцию полимеризации **метилакрилата**. Где он используется?

15-1. А) Какова структурная причина явления оптической изомерии в органических соединениях? (На примере молочной кислоты.)

Б) Получите и назовите продукты нагрева:

а) [2-оксипентановая кислота] $\rightarrow (t^\circ\text{C})$;

б) [4-оксипентановая кислота] $\rightarrow (t^\circ\text{C})$.

15-2. Получите из **пропановой кислоты молочную кислоту**. Где она встречается и какова ее роль в природе?

15-3. Приведите структурные формулы яблочной, винной, лимонной и миндальной (фенилоксиуксусной) кислот. Какие из этих кислот обладают, а какие не обладают оптической активностью?

15-4. Для **салициловой** (о-оксибензойной) **кислоты** напишите реакции:

1) $+\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;

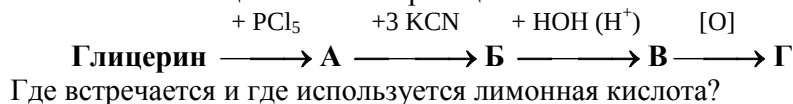
2) $+\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$;

3) $+\text{CH}_3\text{COOH}$.

Где используются продукты этих реакций?

15-5. Получите из **уксусной кислоты глиоксиловую** (оксоуксусную) **кислоту**. Какой качественной реакцией можно различить эти кислоты? Где встречается глиоксиловая кислота?

15-6. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



15-7. Получите **пировиноградную кислоту**:

- 1) из виноградной;
- 2) из молочной.

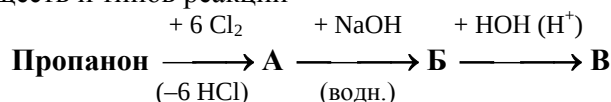
Какова роль ПВК в природе?

15-8. Какой качественной реакцией можно различить кислоты:

- 1) [2-оксопропановая];
- 2) [3-оксопропановая]?

Как доказать, что обе они – оксокислоты? Напишите соответствующие реакции.

15-9. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



Является ли (и если да, то почему) полученная в результате кислота оптически активной?

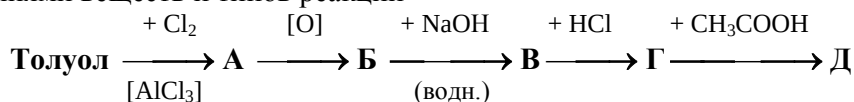
15-10. Напишите реакции дегидратации оксипентановых кислот:

- 1) 2-окси –;
- 2) 3-окси – ;
- 3) 4-окси – .

15-11. Получите из **этилена яблочную (оксибутандиовую) кислоту**. Где она встречается и какую роль выполняет в природе?

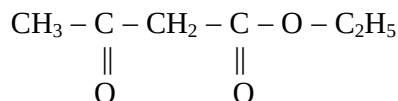
15-12. Получите из **уксусной кислоты гликолевую и глиоксиловую кислоты**. Как можно различить две последние кислоты?

15-13. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций

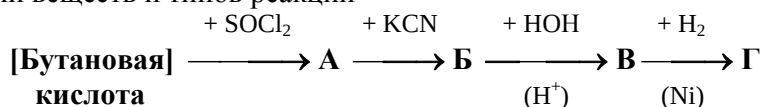


Какие производные салициловой кислоты вам знакомы? Где они используются?

15-14. В чем смысл явления кето-енольной таутомерии? Покажите это явление на примере изомеризации ацетоуксусного эфира. Приведите по одной реакции, подтверждающей существование каждой структурной формы этого эфира:

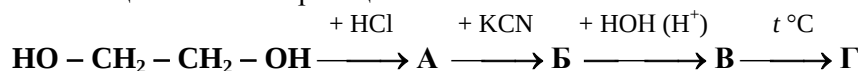


15-15. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций

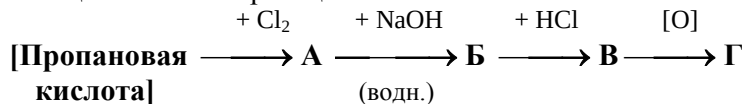


Как можно различить ваши оксо- и оксикислоты? Приведите соответствующую реакцию.

15-16. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



15-17. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



15-18. Для **молочной кислоты** напишите реакции:

- 1) $t^\circ\text{C}$;
- 2) $+\text{Ca}(\text{OH})_2$;
- 3) $+\text{PCl}_5$ (избыток);
- 4) $+\text{CH}_3 - \text{C} - \text{Cl}$.

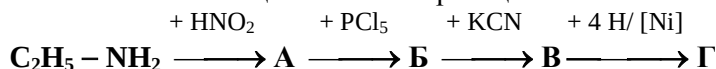
15-19. Получите продукты дегидратации трех оксигексановых кислот:

- 1) 5-окси – ;
- 2) 3-окси – ;
- 3) 2-окси – .

15-20. Приведите формулы α -, β - и j -оксибутановых кислот. Какие из них обладают оптической активностью, а какие нет? Почему? Получите продукты нагрева этих оксикислот.

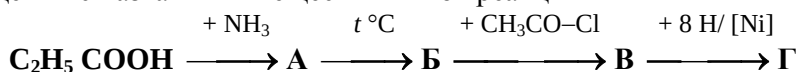
16-1. А) В чем различие понятий «первичные, вторичные и третичные» для аминов и спиртов?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



16-2. А) Чем объясняется повышенная подвижность α -Н в нитросоединениях и в нитрилах?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций

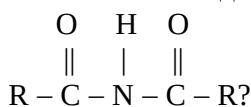


16-3. А) За счет чего амины проявляют свойства органических оснований?

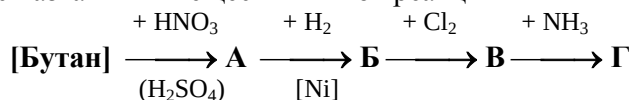
Б) Для **амида бутановой кислоты** напишите реакции:

- 1) $+\text{H}/\text{Ni}$;
- 2) $+\text{NaOH}$ (водн.);
- 3) $(\text{Br}_2 + \text{KOH})$;
- 4) $+\text{P}_2\text{O}_5$ ($t^\circ\text{C}$).

16-4. А) Чем объясняется «кислотность» имидного водорода в

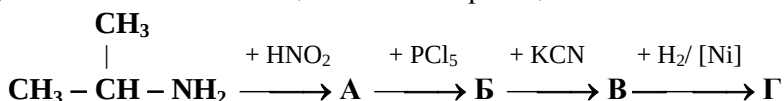


Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



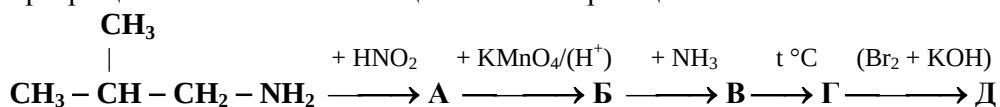
16-5. А) Чем объясняется образование кислотной группы ($-\text{COOH}$) из цианидной ($-\text{C} \equiv \text{N}$) при гидролизе нитрилов ($\text{R}-\text{CN}$).

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.



16-6. А) Для $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$ приведите структурные формулы I, II и III аминов.

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



16-7. Дайте определения терминам: «алкилирование» и «ацилирование» аммиака. Каких классов органические соединения при этом получают? Приведите примеры соответствующих реакций.

16-8. Приведите серию реакций получения нитрилов кислот *дегидратацией* альдоксимов на примере продуктов взаимодействия $\text{H}_2\text{N}-\text{OH}$:

- 1) с бутаналем;
- 2) с изобутаналем.

16-9. А) Для $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ приведите структурные формулы I, II и III аминов.

Б) Для **амида пропановой кислоты** напишите реакции:

- 1) $+ \text{NaOH}$ (водн.);
- 2) $(\text{Br}_2 + \text{NaOH})$;
- 3) $+ \text{P}_2\text{O}_5$ ($t^\circ\text{C}$).

16-10. Почему нельзя получить нитрил кислоты *дегидратацией* кетоксима? (Показать на примере оксима ацетона.)

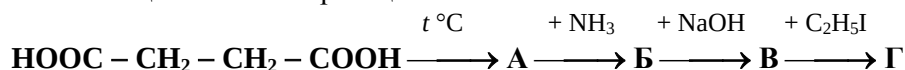
16-11. Приведите серию реакций получения **имида фталевой кислоты** (фталимида) исходя из **фталевой кислоты**.

16-12. А) Для $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$ приведите структурные формулы двух нитросоединений и двух аминокислот.

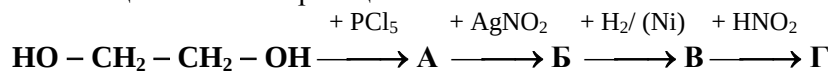
Б) Для $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ напишите реакции:

- 1) $+ \text{HI}$;
- 2) $+ \text{HNO}_2$;
- 3) $+ \text{CH}_3\text{OH}$;
- О
||
4) $+ \text{CH}_3-\text{C}-\text{Cl}$.

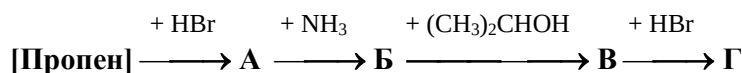
16-13. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



16-14. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



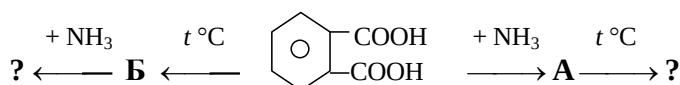
16-15. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



16-16. Из **амида бутановой кислоты** получите:

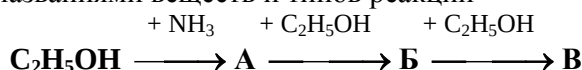
- 1) бутиламин;
- 2) пропиламин.

16-17. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций

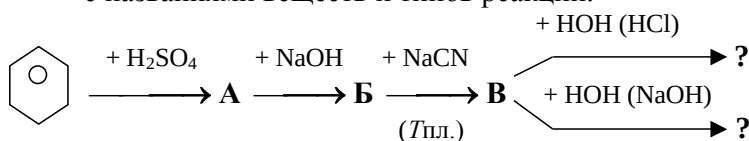


16-18. А) Чем объясняется образование карбоксильной группы ($-\text{COOH}$) из цианидной ($-\text{C}\equiv\text{N}$) при гидролизе нитрилов ($\text{R}-\text{CN}$)?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



16-19. Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций.

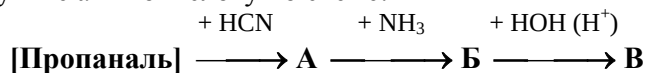


16-20. Какими способами в промышленности получают акрилонитрил ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$)? Где в технике используют это соединение?

17-1. А) В чем принципиальное различие процессов денатурации и гидролиза белков?

Б) Постройте структурную формулу тетрапептида **сер-глу-вал-тир** и напишите реакцию его щелочного гидролиза (NaOH).

17-2. А) Получите аминокислоту по схеме:



Б) Постройте структуры двух трипептидов с участием **аланина** и **серина**. Напишите реакцию щелочного гидролиза (NaOH) одного из них.

17-3. А) Сложные белки. Приведите перечень протеидов и их простетических групп.

Б) Получите продукты нагрева **аминогексановых кислот**:

- 1) [2-амино...];
- 2) [3-амино...];
- 3) [5-амино...].

17-4. Изoeлектрическая точка (pI) – определение. Приведите схему миграции молекулы (цвиттер-иона) аминокислоты в кислой и в щелочной средах к разным электродам.

17-5. А) В чем проявляется амфотерность аминокислот? Приведите примеры реакций.

Б) Постройте структурную формулу трипептида **тир-тре-цис** и еще два трипептида этого состава. Напишите реакцию кислотного гидролиза одного из них.

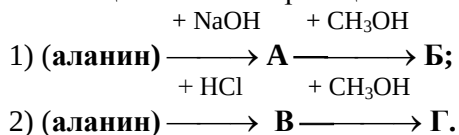
17-6. А) Как получают в технике мочевины (карбамид) и где ее используют?

Б) Для **тирозина** напишите реакции:

- 1) $c + HCl$;
- 2) $c + NaOH$;
- 3) $c + HNO_2$;
- 4) $c + HNO_3$.

17-7. А) В чем отличие первичной структуры белка от остальных (II, III) уровней структуры белка?

Б) Отдельными уравнениями реакций осуществите схему превращений с названиями веществ и типов реакций



17-8. А) Какие источники изомерии возможны для аминокислот? (На примере $C_4H_9O_2N$.)

Б) Постройте два тетрапептида с участием **лизина**, **глутамина** и **валина**. Напишите реакцию щелочного гидролиза одного из них.

17-9. А) В чем сходство и в чем различие полиамидных волокон и протеинов?

Б) Для **глутаминовой кислоты** напишите реакции:

- 1) $c + HCl$;
- 2) $c + NaOH$;
- 3) $c + HNO_2$;
- 4) $c \xrightarrow{t \text{ } ^\circ C} ?$

17-10. А) Структуры каких уровней разрушаются при гидролизе и при денатурации белка?

Б) Получите продукты нагрева кислот:

- 1) [2-аминогексановой];
- 2) [6-аминогексановой].

17-11. А) В чем сходство и в чем различие протеинов и протеидов?

Б) Постройте два тетрапептида с участием **асп-**, **асн-** и **мет-**.
Напишите реакцию щелочного гидролиза одного из них.

17-12. А) Для определения чего используют цветные реакции на белки?

Б) Для **аланина** напишите реакции:

- 1) $c + HCl$;
- 2) $c + Ca(OH)_2$;
- 3) $c + HNO_2$;
- 4) $c \xrightarrow{t^\circ C} ?$

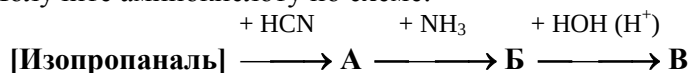
17-13. А) Как классифицируются протеины?

Б) Напишите реакции и назовите продукты нагрева **аминобутановых кислот**:

- 1) [2-амино...];
- 2) [3-амино...];
- 3) [4-амино...].

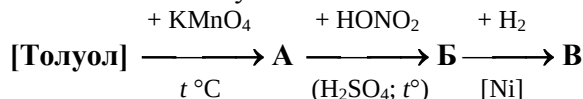
17-14. А) Какие источники изомерии возможны для аминокислот? (На примере $C_5H_{11}O_2N$.)

Б) Получите аминокислоту по схеме:



17-15. А) Заменяемые и незаменимые аминокислоты – в чем различие?

Б) Получите аминокислоту по схеме:



17-16. А) В чем проявляется амфотерность аминокислот?

Б) Для **глутамина (глин)** напишите реакции:

- 1) $c + HCl$;
- 2) $c + NaOH$;
- 3) $c (Br_2 + NaOH)$

17-17. А) Вторичная структура белка, – параметры (диаметр и шаг α-спирали); какими связями она фиксируется?

Б) Постройте два тетрапептида с участием **серина, лейцина и аспарагиновой кислоты**. Напишите реакцию щелочного гидролиза одного из них.

17-18. А) Как и за счет чего в водном растворе аминокислоты образуется биполярный ион (цвиттер-ион)?

Б) Для **аспарагиновой кислоты** напишите реакции:

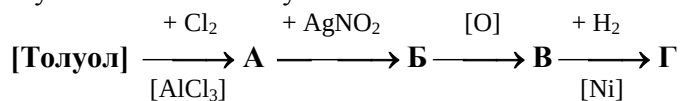
- 1) $c + NaOH$;
- 2) $c + HNO_2$;
- 3) $c \xrightarrow{t, ^\circ C} ?$

17-19. А) Распределите по областям рI (кислотные, щелочные, нейтральные) следующие аминокислоты: **арг, асп, гли, глу, лей, лиз**. Обоснуйте.

Б) Постройте три трипептида с участием **глицина, глутаминовой кислоты и лизина**. Напишите реакцию щелочного гидролиза одного из них.

17-20. А) Приведите классификацию протеинов по видам их растворителей.

Б) Получите аминокислоту по схеме:



18-1. В чем сходство и в чем различие структур **крахмала и целлюлозы**? В чем их биологическое различие?

18-2. В чем принципиальное различие процессов гидролиза и брожения углеводов (на примере сахарозы)?

18-3. Оптическая изомерия как причина многообразия моносахаридов. Как на проекционных формулах Фишера показываются различия в пространственной структуре м/с? Привести примеры.

18-4. Для **D-рибозы** напишите реакции:

- 1) восстановления;
- 2) мягкого и жесткого окисления;
- 3) образования двух дисахаридов (с β-D-рибофуранозой).

18-5. В чем сходство и в чем различие в структуре **гликогена** (животного крахмала) и **амилопектина** (фракции растительного крахмала)? Приведите их структурную формулу.

18-6. Цикло-цепная таутомерия м/с. Причина образования α - и β -аномеров на примере **D-глюкозы**.

18-7. Классификация углеводов. Нахождение в природе; роль процесса фотосинтеза.

18-8. Мутаротация м/с и инверсия **сахарозы**, – различие и сходство. Приведите реакцию образования инвертного сахара (гидролиза сахарозы).

18-9. Приведите реакции образования из **α -D-глюкопиранозы**:

1) мальтозы;

2) трегалозы.

Чем отличаются эти д/с?

18-10. Приведите схему реакции гидролиза:

Целлюлоза $\rightarrow$ целлобиоза $\rightarrow$ β -D-глюкопираноза.

Какой гидролизат-фермент помогает этому процессу в живых организмах?

18-11. Приведите реакцию образования лактозы (молочного сахара) при взаимодействии **β -D-галактопиранозы** и **α -D-глюкопиранозы** и ее окисления.

18-12. Перспективные формулы Хеуорса для показа циклических структур углеводов. Порядок перехода от формул Фишера к формулам Хеуорса (см. приложение 6). Постройте структурные формулы м/с:

1) [β -D-галактопираноза];

2) [α -D-фруктофураноза].

18-13. Брожение углеводов: аэробное и анаэробное (в качестве примеров – лимоннокислородное и молочное).

18-14. Переработка **целлюлозы**. Простые (этиловые) и сложные (ацетаты и нитраты) эфиры целлюлозы, – их структуры и технические области применения.

18-15. Для **D – аллозы** напишите реакции:

1) восстановления;

2) мягкого и жесткого окисления;

3) из β -D-аллопиранозы получите два д/с (восстанавливающий и невосстанавливающий).

18-16. Понятие о пектиновых веществах – их структура (вид монозвеньев)

и роль в природе. Камеди. Слизи.

18-17. **Сахароза** – структура, гидролиз, инвертный сахар. Причина отрицательной реакции на пробы Фелинга и Троммера.

18-18. Понятие о пентозах, – виды их монозвеньев: **β -D-ксилофураноза** и **α -D-арабофураноза**. Приведите их структурные формулы.

18-19. Как различаются свойства полуацетального (гликозидного) и «спиртовых» гидроксильных моносахаридов? Проиллюстрируйте реакциями взаимодействия глюкопиранозы с CH_3I с последующим гидролизом продукта.

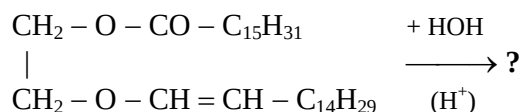
18-20. Оптическая изомерия как причина многообразия моносахаридов. Как на проекционных формулах Фишера показываются различия в пространственной структуре м/с? Приведите примеры.

19-1. Приведите общую формулу восков. Остатки каких кислот и спиртов входят в их состав? Какие природные воски вам известны? Какова их роль в природе?

19-2. В чем различие твердых и жидких жиров (масел)? Напишите реакции гидрирования **триолеилглицерид** и его кислотного и щелочного гидролиза.

19-3. Чем по химическому составу различаются простые и сложные липиды? Приведите структурную формулу липида на базе сфингозина с участием **β -D-глюкопиранозы** и **лигноцериновой ($\text{C}_{23}\text{H}_{47}\text{COOH}$) кислоты**.

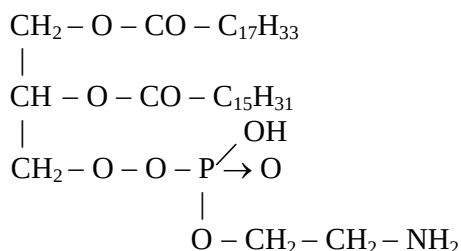
19-4. Диольные липиды (определение). Напишите реакцию кислотного гидролиза:



19-5. Напишите реакцию образования триглицерида с участием **стеариновой, линолевой и линоленовой** кислот (один жир) и реакцию его полного гидрирования. Охарактеризуйте исходный и конечный жиры.

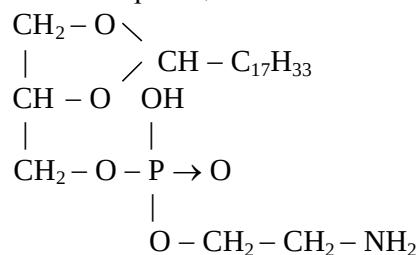
19-6. Напишите реакцию кислотного и щелочного (NaOH) гидролиз **тристеарилглицерид**. Где в технике используются продукты этих реакций?

19-7. К какому типу липидов относится нижеприведенное соединение? Напишите реакцию его щелочного гидролиза:



19-8. К какому типу липидов относится нижеприведенное соединение?

Напишите реакцию его кислотного гидролиза и назовите продукты:



19-9. Для **трилиноленатглицерида** напишите реакции:

а) щелочного (NaOH) гидролиза;

б) полного гидрирования.

Охарактеризуйте области применения продуктов этих реакций.

19-10. Объясните причины образования жирных альдегидов при кислотном гидролизе структурных фрагментов плазмогенов (альдегидогенных липидов):

а) $\dots\text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH} = \text{CH} - \text{R}$

б)
$$\begin{array}{c}
 \text{CH}_2 - \text{O} \\
 | \quad \quad \quad \backslash \\
 \dots \text{CH} - \text{O} \quad \text{CH} - \text{R}
 \end{array}$$

19-11. Для **триолеатглицерида** напишите реакции:

а) щелочного (KOH) гидролиза;

б) полного гидрирования.

Охарактеризуйте области применения продуктов этих реакций.

19-12. ПАВы и моющие средства – дайте определение. Какие липиды обладают свойствами ПАВов? Понятие о СМС.

19-13. Невысыхающие и высыхающие масла; олифы. Причина и схема образования пленки линоксина.

19-14. Химическая причина прогоркания (порчи) жиров. Какие вещества при этом образуются? Почему бутановая кислота называется «масляная»?

19-15. В чем принципиальное отличие (по составу) молочного жира от других природных жиров? Напишите реакции кислотного и щелочного гидролиз триацилглицерида с ацилами кислот:

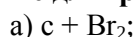


19-16. ПАВы, дифильное строение их молекул. Образование мономолекулярного слоя на поверхности раздела вода–масло как причина моющего эффекта.

19-17. Приведите структуру гликоглицеролипида с участием **α -D-глюкопиранозы** и кислот **пальмитиновой** и **линолевой**. Напишите реакцию кислотного гидролиза этого эфира.

19-18. Природные источники жиров. Способы получения и переработки жиров. Области применения продуктов их переработки.

19-19. Какие способы предотвращения порчи жиров вам известны? Напишите для **триолеилглицерида** реакции:



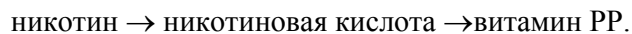
19-20. В чем химический смысл переработки растительных масел на твердые жиры (маргарин, растительное сало и др.). Приведите пример соответствующей реакции.

20-1. Чем структурно различаются **ДНК** и **РНК**? Приведите схемы их первичной структуры.

20-2. Приведите схему взаимных превращений **фурана**, **тиофена** и **пиррола** по Юрьеву. Где в природе встречается пиррол?

20-3. Объясните причину ароматичности пятичленных ГЦС на примере **пиррола**. Где в природе встречаются производные пиррола?

20-4. Напишите реакции последовательного превращения:



Обозначьте биологические роли этих веществ.

20-5. Приведите структурные формулы **аденина** и **гуанина**. Напишите реакцию **аденина** с **HNO_2** (дезаминирование). Где встречаются эти соединения (в качестве структурных фрагментов)?

- 20-6. Приведите структурные формулы **ксантина**, **кофеина** и **теобромина**. Какова биологическая роль этих соединений?
- 20-7. Объясните, почему **пиррол** проявляет кислотные свойства, а **пиридин** – основные? Напишите соответствующие реакции.
- 20-8. Приведите структурные формулы **имидазола** и **гистидина**. Где в природе встречаются эти соединения или их производные?
- 20-9. Приведите структурные формулы **пиррола**, **индола** и **гетероауксина**. Какова роль **гетероауксина** в природе?
- 20-10. Приведите структурные формулы **урацила**, **цитозина** и **тимина**. Где они встречаются в природе? Напишите реакцию взаимодействия **цитозина** с HNO_2 (дезаминирование).
- 20-11. Нуклеозиды – их определение и общая структура. Приведите структурные формулы **аденозина** и **уридина**. Где они встречаются?
- 20-12. Нуклеотиды – их определение и общая структура. Приведите структурную формулу АТФ и обозначьте его биологическую роль в организме человека. Приведите схему реакции: $\text{АТФ} \rightleftharpoons \text{АДФ}$.
- 20-13. В какие соединения превращаются **аденин** и **урацил** при взаимодействии с азотистой кислотой? Напишите эти реакции дезаминирования.
- 20-14. Напишите реакции окисления **фурана** и **пиррола** с последующими гидролизами продуктов их окисления
- 20-15. Напишите реакцию прямого синтеза **пиррола** из **ацетилен**а и **аммиака**. Превратите **пиррол** в **фуран** и в **тиофен** (по Юрьеву).
- 20-16. Приведите структурные формулы **пурина** и **мочевой кислоты**. Какова роль мочевой кислоты в природе и в технике?
- 20-17. Приведите структурные формулы **индола**, **скатола**, **триптофана** и **гетероауксина**. Какова роль двух последних соединений в природе?
- 20-18. Напишите реакцию получения **фурана** из **пентозы** (через образование фурфурола) и превратите **фуран** в **тиофен**.

20-19. Напишите реакции гидрирования **фурана**, **пиррола** и **тиофена**. Где в технике используется тетрагидрофуран (ТГФ)?

20-20. Напишите реакцию образования **фурана** из **слизевой** (2,3,4,5-тетраоксигександиовой) **кислоты**. Превратите **фуран** в **пиррол** и в **тиофен** (по Юрьеву).

Составитель _____ А.В. Скворцов
(подпись)

« » _____ 20__ г.

Утверждаю: Зав. кафедрой _____ Н.Ф. Уваров

Паспорт экзамена

по дисциплине «Органическая химия и основы биохимии», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет включает пять заданий по дидактическим единицам: азотсодержащие соединения, углеводы, липиды, гетероциклические соединения и нуклеиновые кислоты. На выполнение билета отводится 90 минут. Все соединения необходимо назвать и определить, где требуется, тип органической реакции.

Пример билета для экзамена

№	Задание
1	Постройте структуры Фишера и Хеуорса для: а) [α-D-маннопиранозы]; в) [α-D-дезоксирибопиранозы]; б) [β-D-тагатопиранозы]; г) [β-D-альтрофуранозы]. Из заданных моносахаридов постройте восстанавливающий и невосстанавливающий трисахариды (по одному), дайте им условные названия. (8 баллов)
2	Осуществите следующие превращения. Укажите типы реакций. Назовите органические вещества по [М.н.]: (8 баллов) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\underset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C=O}}} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NO}_2 \xrightarrow{\text{холод}} \text{А} \xrightarrow[t^0]{(-\text{H}_2\text{O})} \text{Б} \xrightarrow{+\text{HBr}} \text{В} \xrightarrow{+\text{AgNO}_2} \text{Г}$
3	Предложите вариант превращения (серию реакций). Укажите типы реакций. Назовите органические вещества. (8 баллов) $\begin{array}{ccc} \text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2 & \longrightarrow & \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{NH} \end{array} \\ \\ \text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2 \end{array} \end{array}$
4	Для ТАГ (кислоты: C₄⁰; C₁₂⁰; C₂₂⁴ (тетраен – 9, 11, 15, 17)) вычислите число омыления (Ч.о.), иодное число (И.ч.) и диеновое число (Д.ч.) и напишите реакции: а) алкоголиза (C₂H₅ОН); в) глицеролиза; б) полной гидрогенизации; г) с малеиновым ангидридом. Сравните Ч.о., И.ч. и Д.ч. до и после (б). Объясните изменения «чисел». (8 баллов)
5	Составьте тетрапептид из аланина, валина и оксипролина. Напишите реакцию его кислотного и щелочного гидролиза. (8 баллов)

Утверждаю: зав. кафедрой ХХТ _____ Уваров Н.Ф.
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент не обосновано применяет основные понятия и законы органической химии, не соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе отсутствуют ответы на вопросы или содержатся существенные ошибки, не сформирована система химических понятий, дает менее 50% правильных ответов. Оценка составляет менее 20 баллов;
- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если студент верно выполнил не менее половины заданий, но есть ошибки (одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные), знает основные классы органических соединений, их изомерию и основы номенклатуры, дает определение основных понятий, называет физические и химические свойства в соответствии с требованиями ПК.24/НИС ПК.26/НИС, оценка составляет 20–29 балла;
- Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если студент верно выполнил не менее половины заданий, есть не более двух несущественных ошибок и/или недочетов, формулирует основные законы органической химии, объясняет взаимосвязь химического строения с физическими и химическими свойствами, определяет типы и виды реакций, приводит схемы получения и взаимопревращения органических соединений, проводит количественные расчеты по известным алгоритмам в соответствии с требованиями ПК.24/НИС ПК.26/НИС, оценка составляет 30–34 баллов;
- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент качественно выполнил все задания (допускаются 1–2 недочета), проводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов в органической химии, в том числе электронных теорий, проводит комплексный анализ физико-химических свойств соединений, предлагает различные способы синтеза органических веществ, указывая условия проведения, называет типы химических реакций в соответствии с требованиями ПК.24/НИС ПК.26/НИС, оценка составляет 35–40 баллов.

Экзамен считается сданным, если средняя сумма баллов по всем вопросам составляет не менее 20 баллов (по 40 балльной шкале) и общая сумма баллов с учетом текущей аттестации составляет не менее 50 баллов (по 100 балльной шкале).

Рейтинг студента по дисциплине "Органическая химия и основы биохимии" определяется как сумма баллов за работу в течение семестра (текущая аттестация) и баллов, полученных в результате промежуточной аттестации (экзамен). Соотношение баллов за различные виды учебной деятельности студента составляет 60:40, суммарно 100 баллов.

В случае если студент набирает пограничное число баллов (суммарно по

результатам текущей и промежуточной аттестаций), преподаватель проводит дополнительную беседу по вопросам (п. 4) и по ее результатам выставляет соответствующие баллы и итоговую оценку.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

3. Вопросы к экзамену по дисциплине «Органическая химия и основы биохимии»

1. Амины, нитросоединения, нитрилы, амиды и имиды карбоновых кислот: изомерия, номенклатура, строение, свойства, получение, применение.
2. Аминокислоты: изомерия, номенклатура, строение, свойства, применение, получение.
3. Классификация белков. Первичная, вторичная и третичная структура белков.
4. Выделение и свойства белков, денатурация и гидролиз. Функции в организме человека. Использование в промышленности.
5. Классификация моносахаридов. Оптическая изомерия, D- и L-ряды моносахаридов. Стереохимические структурные формулы Фишера и Хеуорса, α - и β -аномеры., номенклатура м/с. Химические свойства м/с: восстановление, окисление, брожение.
6. Олигосахариды: восстанавливающие и невосстанавливающие, - изомерия, номенклатура; химические свойства дисахаридов.
7. Полисахариды. Значение в промышленности.
8. Классификация липидов. Жиры твердые и жидкие, виды ВЖК. Получение и переработка жиров и масел. Омыляемые и неомыляемые липиды: фосфатиды, гликолипиды, сфингозиды.
9. Поверхностно-активные и моющие вещества.
10. Гетероциклические соединения. Виды ГЦО, нуклеозиды, нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты, - I, II и III структура НК.
11. Витамины, - водорастворимые и жирорастворимые, классификация.

Паспорт расчетно-графической работы

по дисциплине «Органическая химия и основы биохимии», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графической работы по дисциплине студент должен продемонстрировать следующие умения.

Привести структурные формулы по Фишеру и по Хеурсу исходных м/с. Привести схемы эпитимеризации. Используя одновременно оба своих м/с (кетозу или альдопентозу – в фуранозной форме) построить структуры двух восстанавливающих и одного невосстанавливающего д/с – всего 3 структурные формулы. Написать реакции окисления дисахаридов с последующим гидролизом продуктов окисления: (а) мягкое окисление восстанавливающего д/с; б) жесткое окисление восстанавливающего д/с; (в) жесткое окисление невосстанавливающего д/с. Написать реакции фосфатирования обоих дисахаридов. Добавив глюкозу к двум своим м/с, – построить структуры двух трисахаридов: восстанавливающего и невосстанавливающего. Для альдозы построить структуры полисахаридов – амилозоподобную линейную и амилопектиноподобную разветвленную.

Обязательные структурные части РГР и оцениваемые позиции приведены в таблице.

№	Структурные части РГР	Оцениваемая позиция
1	Моносахариды	Исходные данные
		Номенклатурное название по структурным формулам
		Составление уравнений реакций получения трех видов сахарных кислот, гликозидов
2	Олигосахариды	Построение структурных формул
		Номенклатура
		Составление уравнений реакций окисления дисахаридов с последующим гидролизом продуктов окисления;
		Составление уравнений реакций фосфатирования дисахаридов,
3	Полисахариды	Построение структур полисахарид
		Номенклатура

Расчетно-графическая работа выполняется студентом индивидуально, оформляется в рукописной форме.

2. Критерии оценки

- Работа считается **невыполненной**, если работа оформлена не в соответствии с требованиями, не в полном объеме и с существенными замечаниями: не указаны виды стереомеров заданных моносахаридов, неверно названы приведенные стереомеры; неверно построены и названы структурные формулы Хеурса для α - и β - пираноз и фураноз м/с'ов; неправильно написаны реакции для циклических форм м/с и с ошибками названы гликозиды; не соответствуют

названия и структурные формулы дисахаридов; неверно названы продукты окисленных дисахаридов (сахарные кислоты); неверно построены структурные формулы трисахаридов; с ошибками построены и названы структурные формулы полисахаридов. Оценка составляет менее 5 баллов.

- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если работа оформлена в соответствии с требованиями, с несущественными замечаниями и выполнена не в полном объеме: построены не все требуемые структурные формулы простых и сложных углеводов, а в их названиях допущены ошибки. Оценка составляет 5–6 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если работа оформлена в соответствии с требованиями, с несущественными замечаниями и выполнена полностью с несущественными замечаниями: верно построены все заданные структурные формулы стереомеров исходных м/с, - как по Фишеру, так и по Хеурсу; правильно написаны заданные реакции м/с и верно названы продукты этих реакций; правильно построены и названы структурные формулы всех заданных видов олигосахаридов (восстанавливающих и невосстанавливающих); построены и названы без существенных ошибок структурные формулы линейных и разветвленных подисахаридов. Оценка составляет 7–9 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом уровне**, если работа оформлена в соответствии с требованиями, без замечаний: верно построены все заданные структурные формулы стереомеров исходных м/с, - как по Фишеру, так и по Хеурсу; правильно написаны заданные реакции м/с и верно названы продукты этих реакций; правильно построены и названы структурные формулы всех заданных видов олигосахаридов (восстанавливающих и невосстанавливающих); построены и названы без ошибок структурные формулы линейных и разветвленных подисахаридов. Оценка составляет 10 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

В таблице представлена шкала оценки РГР, максимальная сумма за выполненные задания составляет 10 баллов. Расчетно-графическая работа считается выполненной, если студент набирает не менее 5 баллов.

№ задания	Содержание	Балл
1	8 структурных формул стереоизомеров (по Фишеру) с названиями	2
2	Две схемы эпимеризации заданных м/с с названиями стереомеров	1
3	8 структурных формул Хеурса (α - и β -пиранозы и фуранозы)	1
4	Уравнения реакций для заданной альдозы с названиями продуктов реакций	1
5	Три структурные формулы дисахаридов (два восстанавливающих и один невосстанавливающий) с названиями	1
6	Реакции окисления (мягкого и жесткого) дисахаридов с последующим гидролизом продуктов окисления и с названиями продуктов гидролиза	2
7	Структурные формулы двух трисахаридов (восстанавливающего и невосстанавливающего)	1
8	Амиллозоподобная (линейная) и амилопектиноподобная (разветвленная) структуры полисахаридов на базе заданной альдозы	1

4. Примерный перечень тем РГР

Типовые задания для выполнения РГР включают вопросы по темам: углеводы. Таблицы вариантов с заданиями РГР представлены:

Найденко Е. С. Органическая химия [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Найденко; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222107. - Загл. с экрана.

ЗАДАНИЕ на РГР– 2

(индивидуальное задание – конкретная пара моносахаридов – по варианту)

I. МОНОСАХАРИДЫ

В Вашем распоряжении – два м/с. Для каждого из Ваших моносахаридов:

1. Привести структуры Э. Фишера:

(а) исходный м/с; (б) энантиомер; (в) эпимер; (г) диастереомер (любой) -- (всего 8 структурных формул).

2. Привести схемы эпимеризации (через образование ендиолов) каждого исходного моносахарида (эпимерное «семейство» составляют три м/с: две альдозы и кетоза - у C_2 на формуле Фишера: (а) ОН слева, (б) ОН справа, (в) кетогруппа) :

(а) Кетоза ——— **АЛЬДОЗА 1** ——— Альдоза - 2

или

(б) Альдоза – 1 ——— **КЕТОЗА** ——— Альдоза - 2

3. Привести структурные формулы по У.Н. Хеурсу исходных м/с

(α - и β - пиранозы, α - и β - фуранозы, - всего 8 структурных формул).

4. Для Вашей альдозы (А) написать уравнения реакций с:

(а) C_2H_5OH ; (б) C_2H_5I ; (в) CH_3COCl с последующим гидролизом продуктов реакций (а), (б) и (в);

(г) $A + o$ – крезол; (д) $A +$ тиофенол; (е) $A +$ этилфениламин;

(ж) восстановление А; (з) получение сахарных кислот: гликОНОВОЙ; гликАРОВОЙ и гликУРОНОВОЙ с показом раскрытия уронового цикла.

II. ОЛИГОСАХАРИДЫ (ди - и трисахариды).

1. Используя **одновременно оба своих м/с** (кетозу или альдопентозу – в фуранозной форме) построить структуры двух восстанавливающих и одного невосстанавливающего д/с - всего 3 структурные формулы.

2. Написать реакции окисления дисахаридов с последующим гидролизом продуктов окисления: (а) мягкое окисление восстанавливающего д/с; б) жесткое окисление восстанавливающего д/с; (в) жесткое окисление невосстанавливающего д/с (**если в задании есть кетоза, то невосстанавливающий дисахарид должен быть кетозидо - альдозой !**)

3. Написать реакции фосфатирования обоих дисахаридов.

4. Добавив глюкозу к двум своим м/с, -- построить структуры **двух трисахаридов:**

(а) восстанавливающего и (б) невосстанавливающего.

III. ПОЛИСАХАРИДЫ.

Для Вашей альдозы построить структуры полисахаридов:

(а) амилозоподобную линейную и

(б) амилопектиноподобную разветвленную.

(для альдопентозы – фуранозная форма).

Варианты РГР

1. Аллоза – Психоза
2. Альтроза – Ксилоза
3. Арабиноза – Сорбоза
4. Гулоза – Ликсоза
5. Галактоза – Тагатоза
6. Манноза – Сорбоза
7. Идоза – Арабиноза
8. Талоза – Рибоза
9. Ликсоза – Психоза
10. Рибоза – Тагатоза
11. Аллоза – Арабиноза
12. Альтроза – Тагатоза
13. Психоза – Ксилоза
14. Манноза – Сорбоза
15. Гулоза – Фруктоза
16. Идоза – Тагатоза
17. Галактоза – Рибоза
18. Талоза – Психоза
19. Ксилоза – Фруктоза
20. Арабиноза – Талоза
21. Ликсоза – Идоза
22. Рибоза – Талоза
23. Сорбоза – Ликсоза
24. Альтроза – Психоза
25. Галактоза - Рибоза