



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)

**ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем  
кафедра химии

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1: Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности. Использует полученные знания в профессиональной деятельности	Органическая химия	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-химические свойства элементов ряда групп,</li> <li>- виды химической связи в различных типах соединений,</li> <li>- свойства важнейших классов органических соединений.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u> применять методы экспериментального исследования в практической и научно – исследовательской деятельности.</p> <p><u>Владеть:</u> ключевыми теоретическими и прикладными вопросами химии.</p>

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания по контрольной работе;
- экзаменационные вопросы и задания.

## 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### 3.1 Тестовые задания.

Тестовые задания используются для оценки освоения основных тем дисциплины и приведены в Приложении № 1. Студент, получивший неудовлетворительную оценку по результатам тестирования в семестре проходит тестирование повторно.

Тестирование предусматривает выбор правильного ответа на вопрос или задание из предлагаемых вариантов ответа. Оценка определяется количеством допущенных при выборе ошибок.

Методические рекомендации по оценке тестовых заданий представлены в виде нижеприведенной табличной формы:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений
80-100	отлично (зачтено)
70-79	хорошо (зачтено)
50-69	удовлетворительно (зачтено)
менее 50	не удовлетворительно (не зачтено)

### **3.2 Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам**

Непременным условием успешного усвоения дисциплины является выполнение лабораторного практикума. Его целью является формирование у обучающихся навыков самостоятельной экспериментальной работы, умения анализировать полученные результаты и формулировать выводы по лабораторным работам.

Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам приведены в Приложении № 2.

Студент, выполнивший все лабораторные работы, правильно оформивший отчёты по ним (формулирование цели работы, написание уравнения реакций, описание наблюдений, формулирование выводов) и правильно ответивший на вопросы по содержанию и методике лабораторных работ получает по ним оценку «зачтено».

По лабораторному практикуму (во втором семестре обучения дисциплины) выставляется оценка по четырех-балльной шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в зависимости от полноты ответов на контрольные вопросы по всем лабораторным работам. Неудовлетворительная оценка выставляется, если студент не выполнил и не «защитил» лабораторные работы.

## **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **4.1 Задания по контрольной работе.**

Для заочной формы обучения предусматривается выполнение контрольной работы. Контрольная работа включает десять заданий по основным темам дисциплины «Органическая химия» выполнение которых будет способствовать освоению материала

Обучающийся выполняет вариант контрольных заданий (Приложение № 3(таблица 1; таблица 2)).

Выбор заданий для каждого из разделов дисциплины производится по таблицам вариантов заданий в соответствии с двумя последними цифрами номера студенческого билета. Например, если номер студенческого билета 2865, то на пересечении цифр 6 (по вертикали) и 5 (по горизонтали) в таблице 2 следует выписать номера заданий: 5, 19, 24, 37, 50, 53, 66, 79, 82 и 95 обеих контрольных работ.

Обратите внимание, что ряд заданий являются типовыми, т.е. каждые десять задач имеют одинаковое условие, которое требуется выполнить применительно к индивидуальному заданию. Например, если шифр студенческого билета 2865, то по условию задачи 21-30 следует написать уравнения реакций под № 24.

При выполнении заданий контрольной работы обучающемуся необходимо обращаться к рекомендуемым учебникам и учебными пособиям, конспекту лекций, что способствует развитию навыков самостоятельной работы с учебной литературой. Также следует посещать консультации.

Обучающийся, выполнивший все задания своего варианта контрольной работы, работу над ошибками в случае необходимости и ответивший на вопросы по темам контрольных работ получает по ним оценку «зачтено».

Контрольные задания приведены в Приложении № 4.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины;
- получившие положительные оценки по результатам тестирования;
- выполнившие и защитившие все предусмотренные лабораторным практикумом лабораторные работы;
- выполнившие и защитившие контрольную работу (заочная форма обучения).

4.3 В Приложении № 5 приведены типовые экзаменационные вопросы по дисциплине.

4.4 Основой для определения оценки на экзамене служит уровень усвоения учебного материала (таблица 2).

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2

Система оценок и критерии выставления оценки				
Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении <b>изучаемых</b> объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в ис-	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	сведений		следование новые релевантные задачи данные	новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Органическая химия» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры химии протокол № 8 от 25.04.2022

Заведующий кафедрой



Б.Ю. Воротников

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования 21.04.2022 г. (протокол № 3).

Заведующий кафедрой



Ю.А. Фатыхов

Приложение № 1

Тестовые задания

Тест 1

Вопрос 1. Число изомерных карбоновых кислот с общей формулой  $C_5H_{10}O_2$ :

- 1) 5                                      2) 2                                      3) 3                                      4) 4

Вопрос 2. В молекуле 2-метилбутена -2 гибридизация орбиталей углеродных атомов:

- 1) только  $sp^3$                       2) только  $sp^2$                       3)  $sp^3$  и  $sp^2$                       4)  $sp^3$  и  $sp$

Вопрос 3. Реакция с аммиачным раствором оксида серебра характерна для:

- 1) 1-пропанола                      2) пропаналя                      3) пропановой кислоты                      4) диметилового эфира

Вопрос 4. К дисахаридам относится:

- 1) целлюлоза                      2) крахмал                      3) сахароза                      4) глюкоза

Вопрос 5. При взаимодействии анилина с бромной водой образуется:

- 1) орто-броманилин                      2) 2,4,6-триброманилин                      3) 3,5-диброманилин                      4) мета-броманилин

Вопрос 6. Формула аминокислоты:

- 1)  $CH_3-COOH$                       2)  $CH_3-CH_2-COOH$                       3)  $NH_2-CH_2-COOH$                       4)  $Cl-CH_2-COOH$

Вопрос 7. В наиболее жестких условиях гидрируется:

- 1) циклогексан                      2) циклобутан                      3) метилциклопропан                      4) циклопропан

Вопрос 8. При взаимодействии 4-метил-1пентена с водой получается:

- 1) 4-метил-1-пентаналь                      2) 4-метил-2-пентанон                      3) 4-метил-2-пентанол                      4) 2-гексанол

Вопрос 9. При щелочном гидролизе 1,2 - дихлорпропана образуется:

- 1) пропанол -1                      2) пропанол -2                      3) пропаналь                      4) пропандиол-1,2

Вопрос 10. Синтетический каучук получают из бутадиена- 1,3 реакцией:

- 1) изомеризации                      2) гидрогенизации                      3) полимеризации                      4) поликонденсации

Вопрос 11. Ни при каких условиях алканы не реагируют:

- 1) с бромом                      2) азотной кислотой                      3) озоном                      4) хлороводородом

Вопрос 12. Этан и этилен отличаются между собой:

- 1) растворимостью в воде                      2) реакционной способностью                      3) агрегатным состоянием                      4) качественным составом

Вопрос 13. Функциональную группу –ОН содержит:

- 1) бензол                      2) метанол                      3) толуол                      4) стеариновая кислота

Вопрос 14. Фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет в растворе:

- 1) фенола                      2) нитробензола                      3) толуола                      4) метилэтиламина

Вопрос 15. Функциональную группу –NH<sub>2</sub> содержит:

- 1) формальдегид                      2) фруктоза                      3) анилин                      4) фенол

### Тест 2

Вопрос 1. Изомером пентана является:

- 1) 2,3- диметил-гептан                      2) 2,3- диметил-бутан                      3) 2,3- диметилпентан                      4) 2,3- диметилгексан

Вопрос 2. При действии 1 моль бромоводорода на 1 моль 3-метилбутина-1 образуется:

- 1) 1-бром-3-метилбутин-1                      2) 2-бром-3-метилбутен-1                      3) 2-метил-4-бромбутин-3                      4) 2-метил-3-бромбутин-3

Вопрос 3. Вещество, которое может реагировать с уксусной кислотой, с глюкозой и с ацетальдегидом имеет формулу:

- 1) NaOH                      2) Cu(OH)<sub>2</sub>                      3) H<sub>2</sub>                      4) HBr

Вопрос 4. Наличие пяти гидроксигрупп в молекуле глюкозы может быть доказано взаимодействием её с:

- 1) бромной водой                      2) уксусной кислотой                      3) аммиачным раствором оксида серебра                      4) этиловым спиртом

Вопрос 5. Водные растворы аминов окрасятся фенолфталеином в цвет:

- 1) малиновый                      2) желтый                      3) фиолетовый                      4) оранжевый

Вопрос 6. Аминоуксусная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) HCl; KOH                      2) NaCl; NH<sub>3</sub>                      3) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH; KCl                      4) CO<sub>2</sub>; HNO<sub>3</sub>

Вопрос 7. Этаналь образуется при взаимодействии воды с:

- 1) этином                      2) этеном                      3) этаном                      4) этандиолом

Вопрос 8. Присоединение HCl к метилпропену, в соответствии с правилом В.В. Морковникова, приводит к образованию:

- 1) 2-метил-2-хлорпропана                      2) 2-метил-1-хлорпропана                      3) 2-метил-2-хлорпропена                      4) 2-метил-1-хлорпропена

Вопрос 9. Этанол можно получить из этилена посредством реакции:

- 1) гидратации                      2) гидрирования                      3) галогенирования                      4) гидрогалогенирования

Вопрос 10. Полипропилен - это продукт полимеризации мономера:

- 1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$     2)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$     3)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$     4)  $\text{CH}_3 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$

Вопрос 11. Исключите название **лишнего** вещества:

- 1) пропан    2) этилен    3) бутadiен    4) ацетилен

Вопрос 12. Толуол в отличие от бензола реагирует:

- 1) с водородом    2) азотной кислотой    3) бромом    4) перманганатом калия

Вопрос 13. Гомологом этанола является:

- 1) бензиловый спирт    2) вторичный пропиловый спирт    3) этандиол-1,2    4) глицерин

Вопрос 14. Анилин образует соль при взаимодействии:

- 1) с водой    2) бромом    3) бромоводородом    4) кислородом

Вопрос 15. Для получения амина надо подействовать на нитросоединение:

- 1) кислородом    2) водородом    3) хлороводородом    4) бромной водой

### Тест 3

Вопрос 1. Изомером циклопентана является:

- 1) пентан    2) 2-метилбутан    3) пентен-1    4) бутadiен-1,3

Вопрос 2. Число  $\sigma$ - связей в молекуле бензола равно:

- 1) 12    2) 6    3) 3    4) 4

Вопрос 3. Отличие в свойствах спиртов и фенолов проявляется в их взаимодействии с:

- 1) NaOH    2) Na    3)  $\text{CO}_2$     4)  $\text{O}_2$

Вопрос 4. Сложный эфир можно получить при взаимодействии уксусной кислоты с:

- 1) пропенom    2) метанолом    3) этилформиатом    4) муравьиной кислотой

Вопрос 5. Формула вещества, относящиеся к аминам:

- 1)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NO}_2$     2)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$     3)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$     4)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$

Вопрос 6. При пропускании избытка пропилена через бромную воду наблюдается:

- 1) выпадение осадка    2) обесцвечивание раствора    3) синее окрашивание раствора    4) пожелтение раствора

Вопрос 7. При взаимодействии пропена с бромоводородом образуется:

- 1) 1-бромпропан    2) 2- бромпропан    3) 1,2-дибромпропан    4) 1,3-дибромпропан

Вопрос 8. В виде *цис*- и *транс*- изомеров может существовать:

- 1) этилен    2) пропилен    3) бутен-1    4) бутен-2

Вопрос 9. В результате взаимодействия ацетилен с водой в присутствии солей двухвалентной ртути образуется:

- 1)  $\text{CH}_3\text{CONH}_2$                       2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$                       3)  $\text{C}_2\text{H}_4$                       4)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Вопрос 10. Формальдегиду соответствует формула:

- 1)  $\text{CH}_2\text{O}$                       2)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$                       3)  $\text{CH}_4\text{O}$                       4)  $\text{CO}_2\text{H}_2$

Вопрос 11. Пропан реагирует с:

- 1) бромом                      2) раствором перманганата калия                      3) водой                      4) водородом

Вопрос 12. При взаимодействии хлорбензола с избытком гидроксида натрия образуется:

- 1) бензальдегид                      2) бензиловый спирт                      3) бензоат натрия                      4) фенолят натрия

Вопрос 13. Для пропана не характерна реакция присоединения потому, что:

- 1) он не реагирует с бромной водой                      2) в его молекуле нет  $\pi$ -связей                      3) в его молекуле имеются полярные связи                      4) его молекула не линейна

Вопрос 14. Для алканов характерна реакция:

- 1) замещения                      2) присоединения                      3) полимеризации                      4) поликонденсации

Вопрос 15. Гомологи ацетилен содержат связи:

- 1) тройные                      2) одинарные и тройные                      3) ) одинарные и двойные                      4) двойные и тройные

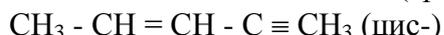
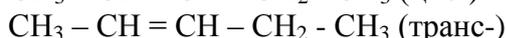
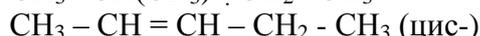
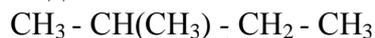
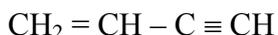
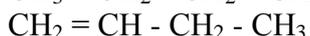
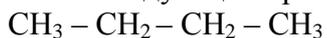
## Приложение № 2

### Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам

#### **Лабораторная работа № 1: Изучение строения и номенклатуры органических соединений по моделям Стюарта-Бриглеба**

Задание по лабораторной работе:

1. В ходе выполнения лабораторной работы соберите модели Стюарта- Бриглеба следующих органических соединений:



2. Приведите названия заданных соединений (тривиальные, рациональные, систематические).
3. Определите к каким классам они относятся, укажите имеющиеся функциональные группы.
4. Зарисуйте собранные модели в лабораторной тетради, напишите полные структурные формулы заданных соединений, определите и укажите на структурных формулах валентные состояния атомов углерода, величины валентных углов,  $\sigma$ - и  $\pi$ - связей.
5. Определите, какие из соединений являются структурными, какие - пространственными изомерами.

Контрольные вопросы:

1. Классификация органических соединений.
2. Какие органические соединения называются углеводородами и их функциональными производными?
3. Дайте определение функциональной группе. Приведите формулы функциональных групп и назовите их.
4. Сформулируйте основные принципы систематической номенклатуры органических соединений.
5. Что называют углеводородным радикалом? Приведите формулы и названия углеводородных радикалов.
6. Какими химическими связями соединяются атомы в молекулах органических соединений?
7. Каково электронное строение:  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей?

#### **Лабораторная работа № 2: Изучение способов получения и физико-химических свойств углеводородов (алканов, алкенов). Проведение качественных реакций**

Задание по лабораторной работе: получения насыщенных и ненасыщенных углеводородов в лабораторных условиях, установления с помощью качественных реакций предельности или непредельности углеводородов.

Контрольные вопросы:

1. Напишите общие формулы углеводородов гомологических рядов алканов, алкенов и аренов.
2. Напишите формулы возможных изомеров пентана, пентена-2 и гидрохинона. Назовите виды изомерии и изомеры по систематической номенклатуре.
3. Какие способы получения алканов, алкенов и аренов вы знаете?

4. Охарактеризуйте электронное строение метана, этилена и бензола.
5. Приведите примеры реакций замещения для метана, укажите по какому механизму они протекают.
6. Приведите примеры реакций присоединения для этилена, укажите по какому механизму они протекают?
7. Какие реакции являются качественными на двойную связь?

**Лабораторная работа № 3: Изучение физико-химических свойств гидроксисоединений (спиртов и фенолов). Проведение качественных реакций.**

Задание по лабораторной работе: установления различий в кислотных свойствах спиртов и фенолов, проведения реакций окисления спиртов и качественных реакций на многоатомные спирты и фенолы.

Контрольные вопросы:

1. Напишите общие формулы спиртов и фенолов.
2. Опишите электронное строение метанола и фенола.
3. Объясните, почему у фенолов по сравнению со спиртами более выражены кислотные свойства?
4. Перечислите типы химических реакций, характерные для спиртов и фенолов, напишите соответствующие уравнения реакций.
5. Укажите реакцию, позволяющую отличать одноатомные спирты от многоатомных, напишите уравнение этой химической реакции.
6. Напишите уравнения качественных реакций на многоатомные спирты и фенолы.

**Лабораторная работа № 4: Изучение физико-химических свойств оксоединений (альдегидов и кетонов), проведение качественных реакций**

Задание по лабораторной работе: получение альдегидов в лабораторных условиях, проведения качественных реакций на альдегидную группу, получения высокомолекулярных соединений из альдегидов.

Контрольные вопросы:

1. Каково электронное строение оксо-группы?
2. Напишите все возможные формулы альдегидов и кетонов с общей формулой  $C_3H_8O$ . Назовите их по систематической номенклатуре.
3. Укажите способы получения альдегидов и кетонов.
4. Напишите уравнения реакций, в которые вступают и уксусный альдегид, и ацетон.
5. Расположите в ряд по убывающей химической активности и объясните такое расположение для соединений: ацетон, муравьиный альдегид, пропионовый альдегид.
6. Напишите уравнения качественных реакций на альдегидную группу.

**Лабораторная работа № 5: Изучение физико-химических свойств карбоновых кислот**

Задание по лабораторной работе: установления кислотных свойств карбоновых кислот, проведения реакций разложения и изомеризации для ряда карбоновых кислот; получения биурета и доказывать наличия в нем повторяющихся амидных связей.

Контрольные вопросы:

1. Напишите формулы муравьиной, стеариновой, кротоновой, олеиновой, бензойной кислот. Назовите их по современной международной номенклатуре.
2. Опишите электронное строение карбоксильной группы.

3. Перечислите способы получения пропионовой кислоты, напишите соответствующие уравнения химических реакций.

4. Напишите уравнения диссоциации, образования аммонийной соли масляной кислоты.

5. Какие функциональные производные можно получить из 2-метилбутановой кислоты? Напишите уравнения соответствующих химических реакций

6. Расположите карбоновые кислоты в порядке убывания кислотных свойств: уксусная кислота, бензойная кислота, акриловая кислота. Ответ обоснуйте на основе электронного строения заданных карбоновых кислот.

### **Лабораторная работа № 6: Гидроксикислоты. Оксокислоты**

Задание по лабораторной работе: установления способности гидроксикислот к комплексообразованию; выявления наличия таутомерных форм ацетоуксусного эфира

Контрольные вопросы:

1. Напишите формулы и назовите по современной международной номенклатуре следующие соединения: молочная кислота, пировиноградная кислота, ацетоуксусный эфир, щавелевоуксусная кислота, гликолевая кислота, лимонная кислота.

2. Напишите реакции синтеза из соответствующих гидроксикислот следующих производных: натриево-калиевая соль винной кислоты, хлорангидрид пировиноградной кислоты, метиловый эфир молочной кислоты, полный амид яблочной кислоты.

3. Исходя из ацетоуксусного эфира, напишите уравнения реакций синтеза: масляной кислоты, метилэтилкетона (укажите условия расщепления эфира в обоих случаях), напишите схему получения лактида из молочной кислоты.

4. Напишите уравнения реакций получения  $\alpha$ -кетоглутаровой и яблочной кислот, напишите для них все возможные изомеры, дайте им названия.

### **Лабораторная работа № 7: Аминокислоты**

Задание по лабораторной работе: установления отношения аминокислот к индикаторам, способности аминокислот к комплексообразованию; установления наличия первичной аминогруппы в аминокислотах.

Контрольные вопросы:

1. Как классифицируют аминокислоты по строению?

2. Рассмотрите строение  $\alpha$ -аминокислоты на примере аминуксусной кислоты.

3. Что называется биполярным ионом? Объясните, почему аминокислоты являются амфотерными соединениями? Напишите уравнения реакций, характеризующих амфотерный характер аминокислот.

4. Объясните, почему в изоэлектрической точке аминокислоты не движутся ни к катоду, ни к аноду?

5. В какой среде находится изоэлектрическая точка у глутаминовой кислоты? Лизина?

6. Что называют изоэлектрическим состоянием и изоэлектрической точкой аминокислот?

7. Каково строение биполярного иона лизина и аспарагиновой кислоты?

8. Какова реакция среды водных растворов аланина, аргинина и глутаминовой кислоты? Ответ обоснуйте.

9. Какие аминокислоты называют нейтральными, кислыми и щелочными?

10. Как аминокислоты реагируют с кислотами и щелочами? Напишите соответствующие уравнения реакций

11. С помощью каких индикаторов можно установить реакцию среды водных растворов аминокислот?

12. Почему аминокислоты способны к комплексообразованию?

Приложение № 3

Таблица 1

Варианты контрольных заданий

Предпо- следняя цифра номе- ра студенче- ского билета	Последняя цифра номера студенческого билета					
	0	1	2	3	4	5
0	10,17,21,38, 42,59,65,73, 84,96	1,11,24,31, 44,51,61,7 181,91	2,12,21,32, 42,52,62,7 2,82,92	3,13,23,33, 43,53,63, 73,83,93	4,14,24,34, 41,54,64, 74,84,94	5,15,25,35, 45,55,65, 75,85,95
1	10,20,30,40, 50,60,70, 75,88,100	1,12,23,34, 45,56,67, 78,89,100	2,13,24,35, 46,57,68, 79,90,91	3,14,25,36, 47,58,69, 80,81,92	4,15,26,37, 48,59,70, 71,82,93	5,16,27,38, 49,60,61, 72,83,94
2	10,11,22,33, 44,55,66, 77,88,99	1,20,29,38, 47,56,65, 74,83,92	2,11,30,39, 48,57,66, 75,84,93	3,12,21,40, 49,58,67, 76,85,94	4,13,22,31, 50,59,68, 77,86,95	5,14,23,32, 41,60,69, 78,87,96
3	10,19,28,37, 46,55,64, 73,82,91	1,13,25,37, 49,51,63, 75,87,99	2,14,26,38, 50,52,64, 76, 88,100	3,15,27,39, 42,54,66, 78,90,92	4,16,28,40, 41,53,65, 77,89,91	5,17,29,31, 43,55,67, 77,89,91
4	10,11,23,35, 47,58,70, 79,87,95	1,11,23,35, 47,58,70, 79,87,95	2,12,24,36, 48,60,70, 78,86,94	3,13,25,38, 49,59,68, 77,85,93	4,14,27,40, 50,59,67, 74,81,91	5,15,28,39, 46,53,61, 72,82,96
5	10,20,22,37, 43,51,64,75, 90,100	1,14,27,40, 47,52,63, 76,83,91	2,15,28,39, 46,51,64, 77,81,94	3,16,29,32, 50,52,66, 79,86,92	4,17,30,31, 45,58,70, 73,82,98	5,16,21,36, 49,53,61, 74,90,100
6	10,13,26,38, 44,60,65, 78,87,100	1,15,29,33, 46,59,62, 75,88,91	2,16,30,34, 47,60,63, 76,89,92	3,17,21,35, 48,51,64, 77,90,93	4,18,22,36, 44,52,65, 78,81,94	5,19,24,37, 50,53,67, 79,82,95
7	10,14,23,31, 42,58,70, 74,87,100	1,16,30,34, 48,56,69, 74,83,94	2,18,21,31, 44,50,64, 71,84,91	3,19,22,35, 47,59,62, 77,82,92	4,11,24,38, 42,57,63, 72,88,93	5,20,23, 37,41,54, 6378,81,99
8	10,17,26,39, 43,55,67,76, 90,97	1,17,21,36, 42,54,67, 73,86,91	2,19,22,33, 49,51,64, 80,85,93	3,20,27,34, 50,56,62, 78,83,96	4,11,25,40, 44,55,68, 74,87,92	5,12,26,31, 47,59,63, 77, 90,95
9	10,18,30,39, 46,58,69,76, 84,98	1,18,22,39, 43,60,66, 74,85,97	2,19,23,40, 44,51,67, 75,86,98	3,20,24,31, 45,52,68, 76,87,99	4,11,25,32, 46,53,69, 77,88,100	5,12,26,33, 47,54,70, 78,89,91

Таблица 2

**Варианты контрольных заданий**

Предпоследняя цифра номера студенческого билета	Последняя цифра номера студенческого билета			
	6	7	8	9
0	6,15,26,36, 46,56,66,76, 86,96	7,16,27,37, 47,57,67,77, 87,97	8,18,28,38, 48,58,68,78, 88,98	9,19,29,39, 49,59,69,79, 89,99
1	6,17,28,39, 50,51,62,73, 84,95	7,18,29,40, 41,52,63,74, 85,96	8,19,30,31, 42,53,64,75, 86,97	9,20,26,32, 43,54,65,76, 87,98
2	6,15,24,33, 42,51,70,79, 88,97	7,16,25,34, 43,52,63,80, 89,98	8,17,26,35, 44,53,62,71, 90,99	9,18,27,36, 45,54,63,72, 91,100
3	6,18,30,32, 44,56,68,80, 82,94	7,19,21,33, 45,57,69,71, 83,95	8,20,22,34, 46,58,70,72, 84,96	9,12,23,36, 48,60,62,74, 86,98
4	6,16,29,31, 44,57,69,80, 88,92	7,17,30,32, 45,60,62,73, 80,97	8,18,26,34, 41,54,64,71, 84,98	9,19,24,33, 42,55,65,80, 83,99
5	6,19,24,37, 41,56,69,80, 84,95	7,20,22,33, 42,56,62,71, 85,96	8,11,23,34, 48,54,68,75, 89,97	9,12,23,35, 43,57,63,76, 88,99
6	6,20,25,38, 41,54,67,71, 83,96	7,11,26,39, 43,56,69,71, 84,97	8,12,27,40, 47,53,67,72, 85,98	9,13,28,39, 48,54,65,73, 86,99
7	6,12,29,33, 48,52,68,73, 89,95	7,13,28,32, 49,53,61,75, 85,96	8,14,27,36, 44,58,65,80, 86,100	9,15,23,40, 43,54,66,79, 83,98
8	6,13,28,32, 48,60,61,75, 88,99	7,14,29,35, 43,52,65,79, 81,94	8,15,24,37, 41,53,70,72, 89,97	9,16,25,38, 45,55,66,71, 81,98
9	6,13,27,34, 48,55,61,79, 90,92	7,14,28,35, 49,56,62,80, 81,93	8,15,29,36, 50,57,63,71, 82,94	9,16,30,37, 41,53,64,72, 83,96

## Приложение 4

### Контрольные задания

**1-10.** Напишите формулы заданных углеводородов и укажите, к каким классам они относятся. На основе соединения: а), напишите формулу и название одного первичного радикала. Для соединения: б) напишите формулы двух ближайших гомологов и структурных изомеров (по одному примеру на каждый вид изомерии), назовите соответствующие виды изомерии. Для соединения в) укажите валентные состояния атомов углерода и величины валентных углов в главной цепи. Определите, какие из приведенных соединений содержат сопряжённые системы электронов. Назовите вид сопряжения.

1. а) 2-метилгептан; б) 3-метилгексен-3; в) 3-метилпентин-1; г) вторбутилбензол; д) пентадиен-1,3.

2. 3,3-диметилгексан; б) пентен-2; в) 4-метилгексин-1; г) изобутилбензол; д) бутadiен-1,3.

3. 3-этилгептан; б) 2-метилгексен-1; в) 3,3-диметидбутин-1; г) 1-метил-3-этилбензол; д) гексадиен-2,4

4. а) 3-метилпентан; б) 4-метилгептен-1; в) 4-этилоктин-1; г) 1-метил-2-изопропилбензол; д) 2-метилпентадиен-1,3.

5. а) 3-этилгептан; б) гексен-3; в) 4-метилпентин-2; г) 1,2-диметил-3-этилбензол; д) 2-метилбутадиен-1,3.

6. а) 2,4-диметилпентан; б) 4-метилгептен-2; в) 3-метилбутин-1; г) орто-метилизобутилбензол; д) гексадиен-1,2.

7. а) 2,3-диметилоктан; б) 3-метилгептен-3; в) 3-метилгексин-1; г) β-этилнафталин; д) 2,3-диметилпентадиен-1,2.

8. а) 2-метил-3-этил-гептан; б) 3-метилоктен-2; в) 3-метилпетин-1; г) мета-дивторбутил-бензол; изопрен.

9. а) 3,3-диэтилоктан; б) 3,3-диметилпетен-1; в) 4-метилпентин-2; г) α-третбутил-нафталин; д) дивинил.

10. 3-метил-3-этилгептан; б) 4,4-диметилнонен-2; в) гексин-2; г) изобутилбензол; д) гексадиен-2,3.

**11-20.** Напишите уравнения следующих реакций. Укажите, к какому типу реакций относится каждая из них. Определите, к какому классу органических соединений относится главный продукт каждой реакции.

11. а) пентин-1 + НОН →

б)  $\begin{matrix} t \\ \text{этиленгликоль} \end{matrix} \rightarrow$

в)  $\begin{matrix} t \\ \gamma\text{-аминокапроновая кислота} \end{matrix} \rightarrow$

г) масляный альдегид +  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_2\text{H}_5 \rightarrow$ ;

12. а) бутин-1 +  $\text{Na}-\text{NH}_2 \rightarrow$ ;

б) ацетофенон +  $\text{HCN} \rightarrow$ ;

в)  $\begin{matrix} t \\ \text{щавелево-уксусная кислота} \end{matrix} \rightarrow$

г) глицерин +  $\text{HNO}_3 \rightarrow$ ;

13. а) циклобутан +  $\text{Br}_2 \rightarrow$ ;

б)  $\begin{matrix} t \\ \text{изобутиламин} \end{matrix} + \text{Cl}-\text{CO}-\text{CH}_3 \rightarrow$ ;

в)  $\begin{matrix} t \\ \text{лейцин} \end{matrix} \rightarrow$ ;

- г) этиленгликоль +  $C_4H_9COOH \rightarrow$  ;
14. а) пентин-2 +  $HOH \rightarrow$ ;  
б) резорцин +  $NaOH \rightarrow$ ;  
t
- в) янтарная кислота  $\rightarrow$ ;  
г) изобутиламин +  $C_2H_5-CO-Cl \rightarrow$ ;
15. а) глутаровая кислота +  $MgO \rightarrow$ ;  
б) *o*-крезол +  $FeCl_3 \rightarrow$ ;  
[O]
- в) аллиловый спирт  $\rightarrow$ ;  
г) бутандиол-1,2 +  $C_3H_7COOH \rightarrow$ ;
16. а) изопрен +  $Br_2 \rightarrow$ ;  
б) глицерин +  $Cu(OH)_2 \rightarrow$ ;  
[O]
- в)  $\alpha$ -оксивалериановая кислота  $\rightarrow$ ;  
t
- г) этиленгликоль + этаналь  $\rightarrow$ ;
17. а) гликолевая кислота +  $SOCl_2 \rightarrow$ ;  
t
- б) молочная кислота  $\rightarrow$ ;  
[O]
- в) третпентиловый спирт  $\rightarrow$ ;  
г) ацетон +  $NaHSO_3 \rightarrow$ ;
18. а) пировиноградная кислота +  $H_2N-NH-C_6H_5 \rightarrow$ ;  
t
- б) янтарная кислота  $\rightarrow$ ;  
в) молочная кислота +  $Cl-C(CH_3)_3 \rightarrow$ ;  
t;  $[H^+]$
- г) изопропиловый спирт + янтарная кислота  $\rightarrow$ ;
19. а) циклобутанон +  $NaHSO_3 \rightarrow$ ;  
б) метилфениламин +  $HNO_2 \rightarrow$ ;  
[H]
- в) ацетоуксусная кислота  $\rightarrow$ ;  
t
- г) яблочная кислота  $\rightarrow$ ;
20. а) фталевая кислота +  $NH_3 \rightarrow$  ;  
б) формальдегид + фенол  $\rightarrow$ ;  
в) резорцин +  $FeCl_3 \rightarrow$ ;  
t
- г)  $\alpha$ -пропионовая кислота  $\rightarrow$ ;

**21-30.** Для заданных кислород- и азотсодержащих органических соединений укажите, к каким классам производных гидроксисоединений, оксисоединений, карбоновых кислот и аминов они относятся; приведите названия; для производных гидроксисоединений и карбоновых кислот напишите уравнения реакций гидролиза

21. а)  $CH_3-CH=N-NH_2$ ;  
б)  $CH_3-CH_2-O-CO-C_{15}H_{31}$
22. а)  $HOOC-CH_2-CO-O-PO_3H_2$ ;  
б)  $CH_3-CH_2-CH=N-OH$ .

23. а)  $(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O})_2\text{SO}_2$ ;  
б)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C=N-NH}_2$ .
24. а)  $(\text{CH}_3)_2\text{C=N-OH}$ ;  
б)  $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{31}$
25. а)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-O-PO}_3\text{H}_2$ ;  
б)  $(\text{CH}_3)_2\text{C=N-OH}$ .
26. а)  $\text{CH}_3\text{-CO-N(CH}_3)_2$ ;  
б)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CO-O-C}_{15}\text{H}_{31}$ .
27. а)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-ONa}$ ;  
б)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-O-CO-C}_6\text{H}_5$ .
28. а)  $\text{Cl-CO-(CH}_2)_2\text{-COOH}$ ;  
б)  $\text{C}_3\text{H}_5\text{-O-N=O}$ .
29. а)  $\text{N}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ ;  
б)  $\text{HO-CH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{-O-SO}_3\text{H}$ .
30. а)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH-CH}_2\text{-COBr}$ ;  
б)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-PO}_3\text{H}_2$ .

**31-40** Напишите формулы заданных гидроксисоединений. Определите, какие из них неустойчивы, реагируют с NaOH,  $\text{Cu(OH)}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ , какие продукты образуют при окислении. Напишите уравнения соответствующих реакций:

31. а) гексанол-2; б) пара - крезол; в) пентен-3-ол-2.
32. а) этиленгликоль; б) пирокатехин; в) пентен-1-ол-2.
33. а) 2-метилбутанол-1; б) флороглюцин; пентантриол-1,1,1.
34. а) виниловый спирт; б) мета-крезол; в) бутандиол-1,3.
35. а) гексен-3-ол-1; б) гидрохинон; в) петандиол-2,2
36. а) буден-1-ол-1; гидрохинон; в) пропандиол-1,2.
37. а) буден-3-ол-2; б) пирогаллол; в) гесандиол-2,2.
38. а) 2-метилгесканол-1; б) мета-изопропилфенол; в) гексен-4-диол-2,2.
39. а) 4-метилпетанол-2; б) пара-этилфенол; в) бутен-2-ол-2.
40. а) изо - бутиловый спирт; б) 3-метилгексен-диол-2,2; в) оксигидрохинон.

#### 41-50

41. Два соединения имеют одинаковый состав  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ . Первое взаимодействует с натрием, выделяя водород, при окислении образует вещество состава  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ , дающее реакцию серебряного зеркала. Второе не реагирует на холоде с натрием, при нагревании с HJ дает  $\text{CH}_3\text{J}$ . Напишите структурные формулы первого и второго соединений.

42. Соединение состава  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$  при дегидратации дает продукт  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ , при озонолитизе которого получается смесь пропионового альдегида и ацетона. Каково строение соединения  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ ?

43. Какова структурная формула вещества состава  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ , не реагирующего при комнатной температуре с металлическим натрием, если при нагревании с избытком HJ оно образует соединение  $\text{C}_3\text{H}_7\text{J}$ , дающее при гидролизе пропанол-2?

44. Установите строение вещества  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ , если оно растворяется в NaOH (водный раствор) с образованием вещества  $\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}$ , а при озонолитизе дает уксусный альдегид и глиоксиловую кислоту.

45. Напишите структурную формулу соединения  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$ , растворимого в щелочах, а при нагревании образующего соединения  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ . Оба соединения существуют в виде пространственных изомеров.

46. Установите строение углеводорода  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ , если он может быть получен по реакции Вюрца из вторичного галоидного алкила в качестве единственного продукта реакции,

а при его мононитровании образуется третичное нитросоединение. Напишите схемы соответствующих реакций.

47. Установите строение углеводорода  $C_8H_6$ , обесцвечивающего раствор брома в четыреххлористом углероде, дающего осадок с аммиачным раствором нитрата серебра, а при окислении образующего бензойную кислоту. Напишите названия веществ и схемы соответствующих реакций.

48. Установите строение вещества состава  $C_7H_8$ , если оно нитруется концентрированной азотной кислотой с образованием двух нитросоединений состава  $C_7H_7NO_2$  и окисляется водным раствором перманганата калия до соединения  $C_7H_6O_2$ , легко растворимого в щелочах. Напишите схемы соответствующих реакций.

49. Определите строение вещества  $C_7H_8O$ , которое не даёт цветной реакции с хлорным железом, а при окислении раствором  $KMnO_4$  образует вещество состава  $C_7H_6O_2$ , растворимое в водном растворе щёлочи.

50. Окисление карбонильного соединения  $C_4H_8O$  сильными окислителями приводит к образованию смеси уксусной и пропионовой кислот,  $CO_2$  и  $H_2O$ . Какую структурную формулу имеет это соединение?

**51-60** Напишите структурные формулы пространственных изомеров приведенных соединений. Назовите изомеры и виды изомерии.

51. Яблочная кислота; 1,2-диметилциклобутан.
52. 2-гидроксибутановая кислота; пентен-2.
53. Молочная кислота; 1,3-дихлорциклобутан.
54. 2-метилпентановая кислота; кротоновый альдегид.
55. Циклопентан-1,2-дикарбоновая кислота, винная кислота.
56. Бутендиовая кислота; 2,3-дихлорпентан.
57. Глицериновый альдегид; 1,2-дибромциклопропан.
58.  $\alpha$ -хлорянтарная кислота; бутадиен-1,3.
59. 2,4-дихлорпентан; 1,3-динитроциклобутан.
60. Глицериновая кислота; 1,3-дихлорциклопентан.

**61-70** Для заданной аминокислоты укажите в какой среде находится её изоэлектрическая точка? Какой заряд имеет ион аминокислоты в сильнощелочной среде? Приведите уравнения реакций получения заданной аминокислоты, а также уравнения её реакций с  $HCl$  и  $NaOH$ .

61. Треонин
62. Серин
63. Триптофан
64. Глутаминовая кислота
65. Аргинин
66. Тирозин
67. Фенилаланин
68. Аспарагиновая кислота
69. Лейцин
70. Лизин

**71-80** Рассчитайте степень полимеризации:

71. Полиэтилена с молекулярной массой 4000.
72. Натурального каучука с молекулярной массой 800 000.
73. Найлона с молекулярной массой 21 000.
74. Поливинилхлорида с молекулярной массой 630 000.

75. Полистирола с молекулярной массой 104 000.
76. Клетчатки с молекулярной массой 1 000 000.
77. Полиизобутилена с молекулярной массой 100 000.
78. Поливинилацетата с молекулярной массой 1 600 000.
79. Полиметилметакрилата с молекулярной массой 2 000 000.
80. Политетрафторэтилена с молекулярной массой 40 000.

**81-90** Какие из заданных соединений могут быть использованы для получения высокомолекулярных соединений? Напишите уравнения реакций их получения и назовите полученный полимер:

81.  $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ ;  $\text{CH}_3\text{-CHO}$ .
82.  $(\text{C}_3\text{H}_7)_2\text{Si}(\text{OH})_2$ ;  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH-CHO}$ .
83.  $\text{CH}_2=\text{CH-CH}=\text{CH}_2$ ;  $\text{Cl-OC}-(\text{CH}_2)_4\text{-CO-Cl}$ .
84.  $\text{N}\equiv\text{C-CH}=\text{CH}_2$ ;  $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2\text{-COOH}$ .
85.  $\text{HO-CH}_2\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2\text{-OH}$ ;  $\text{CFCI}=\text{CF}_2$ .
86.  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{Cl})\text{-CH}=\text{CH}_2$ ;  $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4\text{-COOH}$ .
87.  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH-O-COCH}_3$ ;  $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ .
88.  $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$ ;  $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6\text{-NH}_2$ .
89. пара- $\text{HOOC-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$ ;  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-COOCH}_3$ .
90. орто- $\text{HOOC-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$ ;  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH}_2$ .

**91-100** Для заданного высокомолекулярного соединения указать: тип полимера (карбоцепной, гетероцепной, элементарорганический), метод получения, способность образовывать сшитые структуры; описать технические способы получения; охарактеризовать физико-химические свойства и назвать области использования:

91. Полиуретаны
92. Поливиниловый спирт
93. Лавсан
94. Полистирол
95. Поливинилацетат
96. Полиметилметакрилат
97. Полиакрилонитрил
98. Полиорганосилоксаны
99. Энанти
100. Анид.

## Приложение № 5

### Экзаменационные вопросы

1. Понятие о механизме реакций. Гомологический и гетеролитический разрыв ковалентной связи.
2. Понятие о превращениях безазотистой части аминокислот.
3. Изомерия органических соединений.
4. Сложные эфиры. Получение. Свойства. Нахождение в природе.
5. Бензол. Строение. Получение. Свойства.
6. Жиры как источник энергии.
7. Аминокислоты. Получение. Нахождение в природе. Физико-химические свойства.
8. Химическое строение макромолекулы. Связи, определяющие св-ва полимеров.
9. Классификация полимеров.
10. Физико-химические превращения полимеров.
11. Альдигидо- и кетонкислоты. Общая характеристика хим. св-в. Важнейшие представители.
12. Этилхлорид. Свойства. Получение.
13. Уксусный альдегид. Строение. Свойства. Получение.
14. Оптическая изомерия органических соединений.
15. Оксикислоты. Характеристика хим. св-в. Важнейшие представители.
16. Диэтиловый эфир. Характеристика хим. св-в. Получение.
17. Одноатомные спирты. Свойства. Получение.
18. Аминокислоты. Физико-химические свойства. Значение.
19. Функциональные группы. Классификация органических соединений.
20. Гетероциклические соединения. Классификация. Характеристика химических свойств. Важнейшие представители.
21. Номенклатура органических соединений.
22. Алкены. Строение. Свойства. Применение.
23. Явление гомологии. Функциональные группы. Классификация органических соединений.
24. Классификация реакций в органической химии. Понятие о м-ме реакций. Реакции радикальные и ионные (электрофильные и нуклеофильные).
25. Этилен. Строение. Свойства. Применение. Получение.
26. Донорно-акцепторная и водородная связь в органических соединениях
27. Ацетилен. Строение. Получение. Свойства.
28. Виды хим. связи в молекулах орг. соединений. Природа ковалентной связи  $\sigma$ - и  $\pi$ -связь. Одинарная и кратная связь.  $sp^3$ -,  $sp^2$ -,  $sp$ -гибридизация. Основные характеристики ковалентной связи: энергия, длина, валентный угол.
29. Метан. Строение. Получение. Свойства.
30. Структурная и пространственная изомерия.
31. Ацетон. Строение. Применение. Свойства.
32. Основные положения теории химического строения орг. соединений А.М. Бутлерова.
33. Уксусная кислота. Строение. Получение. Свойства. Применение.
34. Классификация реакций в органической химии.
35. Фенол. Строение. Получение. Свойства.
36. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: температура плавления, температура размягчения, температура каплепадения, температура хрупкости, анилиновая точка. Зависимость от химического состава нефтепродуктов
37. Деструктивные процессы переработки нефти
38. Термический крекинг.
39. Каталитические процессы переработки нефти

40. Понятие о серосодержащих аналогах спиртов и простых эфиров.

41. Амины. Строение. Основность. Получение. Свойства. Связь.