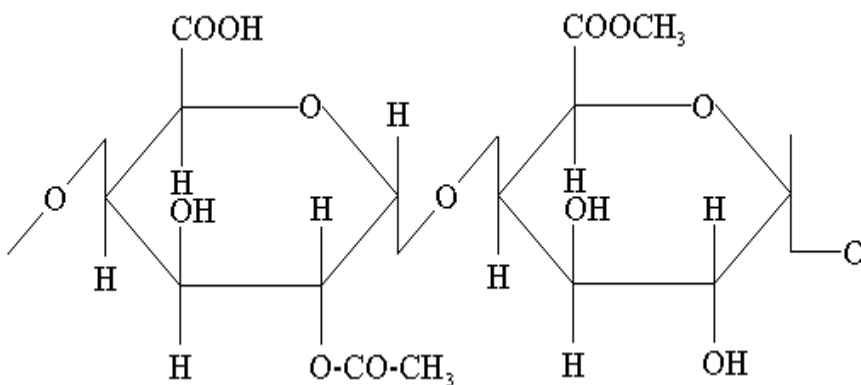


## ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Сборник заданий для выполнения контрольных работ



УДК 547 (075)  
ББК 24.2

Составители:

*Н.А. Кусакина*, канд. биол. наук, доц.;

*Т.И. Бокова*, д-р биол. наук, проф.;

*Г.П. Юсупова*, доц.;

*М.С. Чемерис*, д-р биол. наук, проф.

Рецензенты: В.П. Зайцев, д-р хим. наук, проф. (НГАВТ);

В.С. Баев, канд. хим. наук (НГАСУ)

**Органическая химия:** сб. заданий для вып. контр. работ /  
Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост. Н.А. Кусакина, Т.И. Бокова, Г.П.  
Юсупова, М.С. Чемерис. – 2-е издание, исправленное. –  
Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2015. – 51 с.

Сборник содержит вопросы и задания для выполнения контрольных работ по основным разделам дисциплины «Органическая химия».

Предназначен для студентов 1-го курса агрономического факультета, обучающихся по направлениям подготовки:

35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение;

35.03.04 Агрономия;

Утвержден и рекомендован к изданию методической комиссией агрономического факультета (протокол № 09 от «14» октября 2015 г.).

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий сборник составлен в соответствии с Федеральным Государственным Образовательным стандартом и рабочими программами по органической химии для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по направлениям подготовки: 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение; 35.03.04 – Агрономия. Квалификация (степень) – бакалавр.

Предполагается использование сборника для проверки усвоения студентами теоретического и практического курсов по основным разделам дисциплины «Органическая химия». Вопросы составлены таким образом, чтобы способствовать развитию у студентов представлений о генетических связях между отдельными классами органических соединений. Сборник содержит 15 вариантов контрольных работ по органической химии, в каждом варианте 20 заданий из разных блоков. Он включает также приложение в виде таблиц, список основной и дополнительной литературы.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Органическая химия», студентам следует выполнить одну контрольную работу. К написанию контрольной работы надо приступить после полного изучения курса в соответствии с программой и методическими указаниями.

Контрольная работа выполняется в отдельной тетради с указанием фамилии студента, факультета, курса, группы. При оформлении работы вопросы контрольного задания необходимо полностью переписать в тетрадь и указать номер вопроса. На каждый вопрос должны быть даны четкие, полные, развернутые ответы. Необходимо указывать требуемые схемы химических реакций, используя структурные формулы веществ, и условия их проведения, давать названия всем веществам: и реагентам, и продуктам - по международной номенклатуре.

Работы должны быть аккуратно оформлены. Для замечаний преподавателя оставляются поля. В конце работы следует указать список использованной литературы, поставить подпись и дату выполнения работы.

При получении проверенной контрольной работы следует внимательно ознакомиться с замечаниями преподавателя и сделать соответствующие исправления и дополнения к работе. Исправленная работа представляется к собеседованию с преподавателем.

Если контрольная работа возвращается с надписью «На доработку», то ее необходимо доработать в соответствии с замечаниями преподавателя и вернуть на повторную проверку. Только после получения работы с рецензией преподавателя «К собеседованию», студент допускается к ее защите. Студенты, получившие зачет по контрольной работе, посетившие все лекции и лабораторные занятия, допускаются к экзамену.

### **Критерии оценки контрольной работы**

«Отлично» – 80 - 100% (18-20 заданий).

«Хорошо» – 70 - 80 % (15-17 заданий).

«Удовлетворительно» – 60 % (12-14 заданий).

## СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

<i>Блок контрольной работы</i>	<i>Раздел теоретического курса</i>	<i>Содержание</i>
А	Теория химического строения органических соединений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гибридизация (<math>sp^3</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp</math>).</li> <li>2. Ковалентная связь. Сигма- и пи-связь</li> <li>3. Гомологи. Гомологическая разность. Изомерия</li> <li>4. Теория химического строения А.М. Бутлерова</li> </ol>
Б	Углеводороды	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предельные углеводороды (алканы, циклоалканы)</li> <li>2. Непредельные углеводороды (алкены)</li> <li>3. Непредельные углеводороды (алкины)</li> <li>4. Непредельные углеводороды (алкадиены)</li> <li>5. Ароматические углеводороды (арены)</li> <li>6. Галогенопроизводные углеводородов</li> </ol>
В	Кислородсодержащие органические соединения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Одно- и многоатомные спирты. Фенолы. Простые эфиры</li> <li>2. Альдегиды. Кетоны</li> <li>3. Карбоновые кислоты</li> <li>4. Сложные эфиры. Жиры</li> <li>5. Оксикислоты. Оксо-кислоты</li> </ol>
Г	Углеводы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моносахариды</li> <li>2. Дисахариды. Полисахариды</li> </ol>
Д	Азотсодержащие органические соединения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Амины.</li> <li>2. Амиды кислот</li> <li>3. Аминокислоты. Белки</li> </ol>
Е	Высокомолекулярные органические соединения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полимеры</li> </ol>

# ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

## Вариант 1

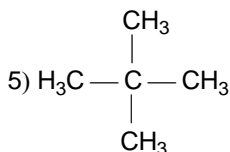
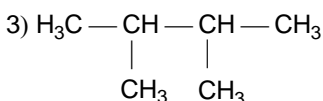
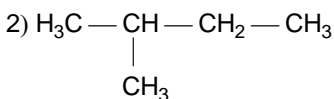
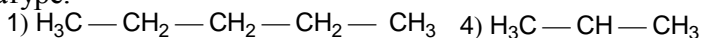
### Блок А

1. Укажите тип гибридизации орбиталей углеродных атомов при образовании одинарной, двойной и тройной связи.

2. Какой вид изомерии встречается у углеводородов ароматического ряда, этиленовых, ацетиленовых, предельных?

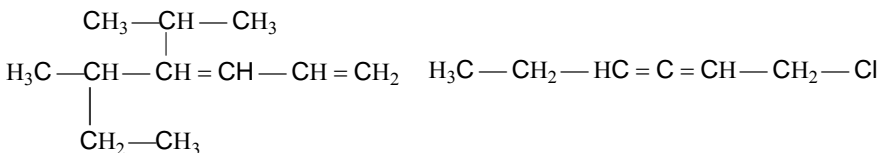
### Блок Б

1. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатуре:



2. Алкен имеет молекулярную формулу  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ . Приведите структурные формулы всех возможных изомеров. Назовите все изомеры по международной и рациональной номенклатуре.

3. Назовите соединения по международной номенклатуре, какой из этих диенов относится к диенам с сопряженными связями, а какой к диенам с кумулированными связями.



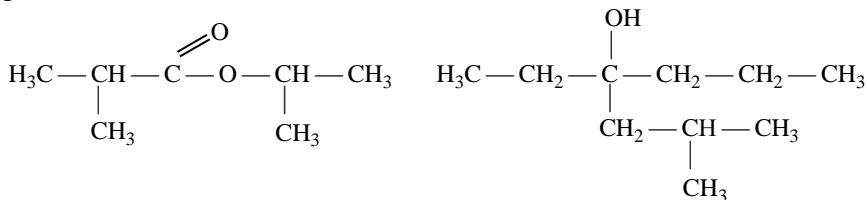
4. Напишите структурные формулы углеводородов: 5,5-диметилгептин-2; 2,2,5-триметилгексен-3. Укажите, к каким классам соединений они относятся.

5. Напишите реакции всех известных вам способов получения циклоалканов, назовите продукты реакции.

6. Напишите структурные формулы *пара*-диметилбензола, *мета*-ксилола, *орто*-дихлорбензола. Назовите эти соединения по международной номенклатуре.

### Блок В

1. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатуре, укажите класс и изобразите их возможные изомеры:



2. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства 2-метилпропандиола-1,3. Полученные соединения назовите по международной номенклатуре.

3. Получите 2-метилбутановую кислоту нитрильным способом и напишите ее реакцию с металлическим натрием. Продукт назовите.

4. Приведите уравнение реакции окисления вещества пентанон-2, назовите возможные продукты реакции.

5. Осуществите превращения:



6. Напишите реакции гидролиза следующих дигалогенопроизводных: 1,1-дибром-3-метилпентан; 3,3-дихлор-2-метилпентан. Назовите полученные соединения.

### Блок Г

1. Составьте таутомерные формы D-галактозы: проекционные по Э. Фишеру и перспективные по Хеуорзу.

2. Напишите уравнения реакций окисления D-глюкозы тремя способами, укажите условия их протекания. Назовите образующиеся вещества.

### Блок Д

1. Установите строение соединения  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ , которое при

взаимодействии с хлороводородом образует вещество  $C_4H_{12}NCl$ , а с избытком йодметана и аммиака в спиртовом растворе образует соединение  $C_4H_{12}NI$ .

2. В чем заключается амфотерность аминокислот? Приведите примеры подтверждающих реакций на примере аланина.

### **Блок Е**

1. Дайте определение понятиям: «мономер», «полимер», «степень полимеризации».

2. Напишите схему реакции получения фенолформальдегидной смолы.

## **Вариант 2**

### **Блок А**

1. В молекулах каких углеводов встречается  $sp^2$ -гибридизация орбиталей углеродных атомов? Приведите примеры таких веществ. Изобразите образование связей  $C-C$  и  $C-H$  в молекуле пропена с помощью электронных облаков, охарактеризуйте эти связи.

2. Сформулируйте определение понятия «радикал». Напишите структурные формулы радикалов углеводов: метана, этана, пропана, бутана, этилена, бензола, толуола, дайте им названия. Приведите пример реакции радикального типа для углеводов класса алканов на примере метана. Укажите условия протекания этих реакций. Назовите промежуточные и конечный продукты данной реакции.

### **Блок Б**

1. Составьте структурные формулы всех существующих изомеров состава  $C_7H_{14}$ . Назовите полученные соединения по международной и рациональной номенклатуре. Укажите два способа получения *n*-гептана.

2. Какими способами можно получить бутен-1? Приведите уравнения соответствующих реакций.

3. Напишите уравнение реакции получения дивинила по методу Лебедева. Приведите реакции гидрирования, бромирования, гидробромирования дивинила. Назовите полученные продукты реакции.



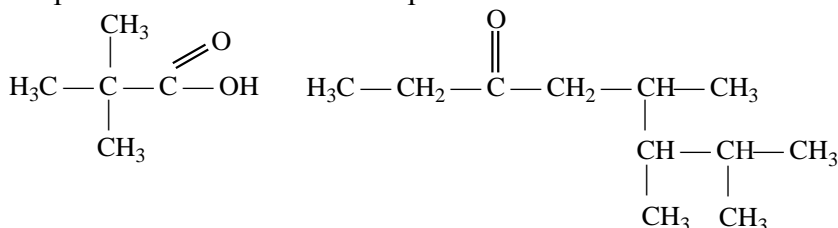
4. Получите любым способом 3-метилпентин-1 и напишите для него уравнения реакций: а) с водой (в условиях реакции Кучерова); б) с аммиачным раствором гидроксида серебра. Назовите полученные продукты реакций по международной номенклатуре.

5. Особенности циклоалканов с количеством атомов углерода в цикле 3 и 5. Приведите примеры уравнений реакций, назовите полученные соединения по международной номенклатуре.

6. Как влияет введение нитрогруппы на электронную плотность в бензольном кольце? Составьте уравнение реакции сульфирования нитробензола.

### Блок В

1. Укажите, к каким классам относятся данные соединения. Назовите их по международной и рациональной номенклатуре и изобразите их возможные изомеры:

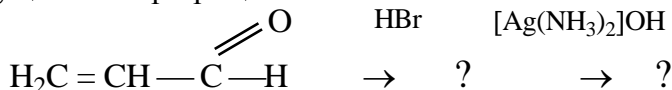


2. Напишите уравнение реакции получения метилэтилпропилкарбинола. Укажите, к какому классу он относится, и проиллюстрируйте его свойства соответствующими уравнениями реакций.

3. Приведите уравнения реакций получения карбоновых кислот из тригалогенпроизводных. Напишите уравнение реакции масляной кислоты с молекулярным хлором. Продукт назовите.

4. Какая кислота образуется при окислении альдегида 2-метилбутаналь? Напишите схему реакции взаимодействия этой кислоты с пентахлоридом фосфора.

5. Осуществите превращения:



6. Получите альдегид из пропанола -1 и напишите уравнение реакции альдольной конденсации образовавшегося альдегида.

### **Блок Г**

1. Составьте уравнение реакции взаимодействия  $\alpha$ -D-маннопиранозы: а) с одной молекулой этилового спирта; б) с избытком этилового спирта.
2. Приведите схему гидролиза крахмала с указанием промежуточных и конечного продукта.

### **Блок Д**

1. Установите строение молекулы  $C_3H_9N$ . Это жидкость, которая, взаимодействуя с соляной кислотой, образует вещество  $C_3H_{10}NCl$ , а при реакции с азотистой кислотой выделяет пузырьки газа.
2. Отношение аминокислот к нагреванию. Приведите примеры соответствующих реакций.

### **Блок Е**

1. Перечислите способы получения полимерных соединений. Приведите примеры.
2. Напишите формулу строения элементарного звена: а) натурального каучука; б) синтетического каучука. Приведите формулы их мономеров.

## ***Вариант 3***

### **Блок А**

1. Приведите примеры соединений, способных образовывать водородные связи (внутримолекулярные и межмолекулярные). На какие физические свойства соединений оказывает влияние наличие водородной связи?
2. Какие соединения называются изомерами? Перечислите виды изомерии. Составьте структурные формулы изомерных углеводов состава  $C_8H_{18}$ , имеющих в главной цепи 6 углеродных атомов. Назовите их по международной и рациональной номенклатуре. Укажите в изомерах первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода.

### **Блок Б**

1. Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на смесь бромистого пропила и бромистого *втор-*

бутила? Назовите продукты реакции. Как называется такой способ получения алканов?

2. Приведите схемы реакций дегидрирования:

а) 2-метилбутана; б) бутана; в) 2,2-диметилпентана. Назовите полученные соединения по международной и рациональной номенклатуре.

3. Напишите уравнение реакции осторожного окисления (реакция Вагнера) 2-метилбутена-2. Назовите образующееся вещество.

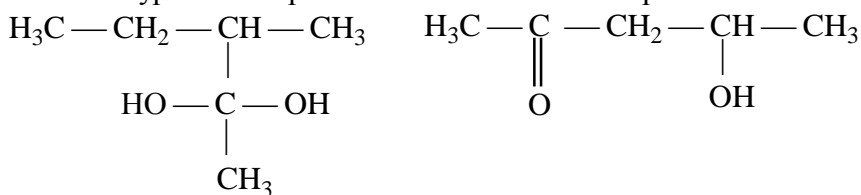
4. Приведите уравнения реакций гидратации для ацетилена и метилэтилацетилена. Назовите полученные соединения по международной номенклатуре.

5. Классификация циклоалканов по величине цикла. Приведите уравнения реакций, характерных для малых и больших циклов.

6. Составьте структурные формулы ароматических углеводородов состава  $C_8H_{10}$ , назовите их по международной номенклатуре.

### Блок В

1. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатурам и изобразите их возможные изомеры:



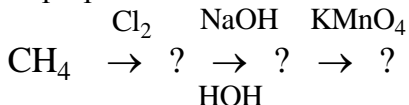
2. Приведите уравнение реакции, с помощью которой можно отличить этанол от этандиола. Назовите образующееся вещество, укажите внешний эффект реакции.

3. Получите 3,3-диметилгексановую кислоту окислением соответствующего альдегида и напишите уравнение реакции взаимодействия ее с аммиаком. Продукт назовите.

4. Какие особенности строения жира определяют его консистенцию? Как изменить агрегатное состояние жира? Приведите пример соответствующей реакции.

5. Приведите уравнение реакции окисления кетона 2-метилгексанона-3. Назовите образующиеся продукты.

6. Осуществите превращения:



### Блок Г

1. Составьте уравнения реакций получения из рибозы: а) рибоновой; б) рибуроновой; в) рибосахарной (триоксиглутаровой) кислот.

2. При гидролизе какого полисахарида образуется целлобиоза как промежуточный продукт? Напишите структурную формулу этого дисахарида.

### Блок Д

1. Классификация аминов. К какой группе относится изопропиламин? Назовите его по международной номенклатуре и напишите для него уравнение реакции с азотистой кислотой.

2. Что такое дипептиды? Приведите формулы дипептидов: а) аланил-глицина; б) лейцил-аланина; в) аланил-лейцина; г) лейцил-валина; д) глутамил-глицина.

### Блок Е

1. Дайте определения понятиям: «реакция полимеризации», «реакция сополимеризации», «реакция поликонденсации».

2. Напишите схему реакции получения органического стекла (полиметилметакрилат).

## Вариант 4

### Блок А

1. В молекулах каких углеводов встречается только  $sp^3$ -гибридизация орбиталей углеродных атомов? Изобразите образование связей С – С и С – Н в молекуле метилпропана, укажите тип связи.

2. Дайте определения понятиям «гомологический ряд», «гомологическая разность». Приведите пример гомологического ряда углеводов.

### Блок Б

1. Перечислите способы получения предельных углеводов. Составьте уравнение реакции сплавления натриевой соли

изомасляной кислоты с твердым гидроксидом натрия. Назовите полученное соединение.

2. Получите любым способом 2-метилбутен-1 и напишите для него реакцию с HBr. Назовите полученное соединение и объясните механизм реакции.

3. Напишите структурные формулы всех существующих изомеров состава  $C_6H_{14}$ , укажите изомеры, содержащие третичные атомы углерода, назовите полученные соединения по международной номенклатуре.

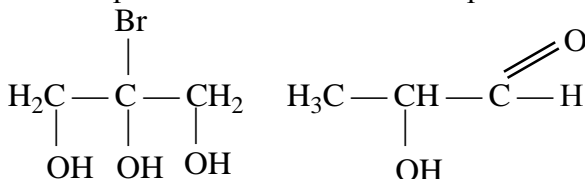
4. Напишите схему реакции нитрования (по Коновалову) углеводорода 3-этилпентана, укажите условия ее проведения.

5. Объясните устойчивость циклоалканов с количеством атомов углерода в цикле 5 и более? Приведите схему реакции взаимодействия циклогексана с хлором, назовите полученное соединение.

6. На примере толуола объясните взаимное влияние атомов в молекуле. Напишите уравнение реакции нитрования толуола. Укажите условия протекания реакции, назовите полученные соединения по международной номенклатуре.

## Блок В

1. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатурам и изобразите их возможные изомеры:



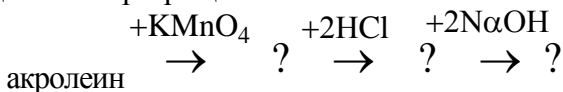
2. Напишите схемы реакций гидролиза следующих дигалогенопроизводных: а) 2,2-дибром-3-метилпентан; б) 1,1-дихлор-3-метилгексан. Назовите полученные соединения.

3. Напишите схему образования жира линоленолинолеоолеина. Укажите, от чего зависит консистенция жира. Напишите реакцию его гидрогенизации, назовите полученное соединение.

4. Отношение оксикислот к нагреванию. Приведите уравнения реакций получения лактида, непредельной кислоты, лактона, взяв в качестве исходных веществ оксимасляные кислоты.

5. Напишите уравнение реакции окисления пропил-втор-бутилкетона. Назовите полученные соединения.

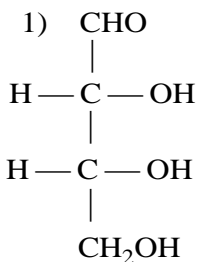
6. Осуществите превращения:



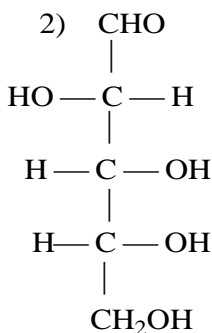
### Блок Г

1. Напишите схемы реакций гидрирования глюкозы и фруктозы. Назовите полученные соединения.

2. Напишите уравнения реакций удлинения углеродной цепи (нитрильный синтез), если исходными соединениями являются:



D-эритроза



D-арабиноза

### Блок Д

1. Напишите уравнения реакций восстановления 2-нитропропана в амин. Назовите полученное соединение и напишите для него уравнение реакции с азотистой кислотой.

2. Отношение аминокислот к нагреванию. Приведите уравнения реакций, происходящих при нагревании изомерных аминокислот состава  $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$ .

### Блок Е

1. Как образуется пептидная связь? Напишите схему реакции образования трипептида из глицина, аланина, серина.

2. От чего зависят физико-механические и химические свойства полимеров? Охарактеризуйте общие свойства полимеров. Какое значение имеют полимеры для сельскохозяйственного производства?

## Вариант 5

### Блок А

1. В молекулах каких углеводородов встречается *sp*-гибридизация орбиталей углеродных атомов? Изобразите образование связей  $C - C$  и  $C - H$  в молекуле пропина, укажите типы связей.

2. Охарактеризуйте гомологический ряд алкенов. Что такое гомологи? Приведите примеры и дайте названия первым шести гомологам этого ряда.

### Блок Б

1. Составьте схему реакции получения алкана по реакции Вюрца, взяв за исходные вещества: йодистый этил и йодистый изопропил. Назовите полученное вещество по международной и рациональной номенклатуре.

2. Охарактеризуйте химические свойства, характерные для алкенов. Приведите примеры и назовите полученные соединения по международной и рациональной номенклатуре, взяв в качестве исходного вещества бутен-1.

3. Напишите реакцию получения хлорпрена, взяв за исходное вещество ацетилен, назовите вид полученного диена.

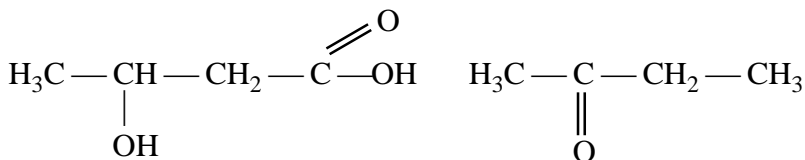
4. Составьте структурные формулы всех существующих изомеров состава  $C_6H_{12}$ , назовите полученные соединения по международной номенклатуре.

5. Напишите уравнения реакций хлорирования цикlopentана и циклогексана. Ответ обоснуйте примерами, назовите полученные соединения по международной номенклатуре.

6. Составьте схемы реакций всех известных вам способов получения метилбензола. Как еще называется это соединение?

### Блок В

1. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатуре и изобразите их возможные изомеры:



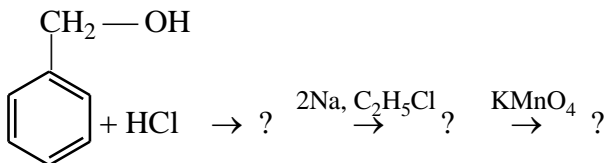
2. Какие соединения называются бифункциональными? Получите акролеин и напишите схемы реакций, подтверждающих его бифункциональный характер.

3. Исходя из спирта пропанол-1, получите натриевую соль пропионовой кислоты? Ответ подтвердите схемами соответствующих реакций.

4. Получите триглицерид на основе глицерина и олеиновой кислоты. Приведите его название.

5. Проиллюстрируйте отношение оксикислот к нагреванию на примере  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -оксивалериановых кислот. Назовите полученные соединения.

6. Осуществите превращения, назовите образующиеся вещества:



### Блок Г

1. Напишите уравнения реакций взаимодействия глюкозы с: а) с синильной кислотой; б) с избытком уксусной кислоты; в) с гидроксиламином.

2. Строение и свойства крахмала. Амилоза и амилопектин, их строение и свойства. Приведите структурные формулы этих веществ.

### Блок Д

1. Строение и получение мочевины. Напишите уравнения реакций кислотного и щелочного гидролиза мочевины.

2. Используя акриловую кислоту, напишите схему реакции получения 4-аминобутановой кислоты. Какое соединение получится в результате нагревания этой кислоты?



### **Блок Е**

1. Чем отличается процесс поликонденсации от процесса полимеризации? Представьте схему поликонденсации фенола и муравьиного альдегида (формальдегида). Какое практическое значение имеет продукт конденсации?

2. Белок как природный биополимер. Охарактеризуйте структуру белка.

### **Вариант 6**

### **Блок А**

1. Приведите электронные формулы, выражающие электронную конфигурацию атома углерода: 1) в возбужденном состоянии; 2) в основном состоянии. Охарактеризуйте возможные типы гибридизации орбиталей атома углерода.

2. Приведите формулировки основных положений теории Бутлерова.

### **Блок Б**

1. Получите 3-этилпентан гидрированием соответствующего непредельного углеводорода и восстановлением галогенопроизводного.

2. Напишите структурные формулы всех возможных изомеров состава  $C_8H_{14}$ . Дайте названия полученным соединениям, укажите класс, к которому они относятся.

3. Используя метод Лебедева, напишите уравнение реакции получения бутадиена из этилового спирта и представьте схему его полимеризации. Какое значение имеет этот полимер?

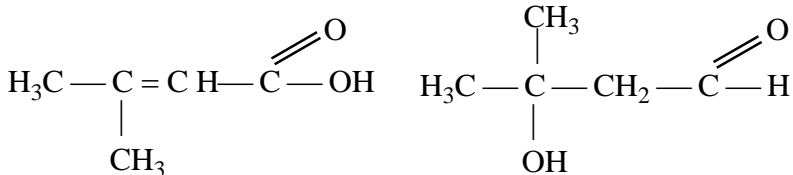
4. Напишите схемы реакций взаимодействия пропина: а) с  $HBr$ ; б) с  $Na$ ; в) с водой. Назовите полученные соединения по международной номенклатуре.

5. Какой углеводород получится при действии спиртового раствора щелочи на 2-бром-2-метилбутан? Назовите полученный углеводород.

6. Ориентанты первого и второго рода. Приведите механизм реакций электрофильного замещения при действии на толуол азотной кислоты.

## Блок В

1. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатуре и изобразите их возможные изомеры:



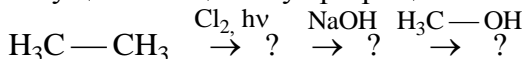
2. Ароматические спирты и фенолы. В чем проявляется различие в свойствах данных соединений. Приведите уравнения соответствующих реакций.

3. Напишите схемы реакций окисления и восстановления пропил-*втор*-бутилкетона. Полученные соединения назовите по международной номенклатуре.

4. Напишите структурные формулы оксикислот состава  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_3$ . Дайте им названия по систематической номенклатуре.

5. Составьте уравнение реакции щелочного гидролиза жира олеопальмитостеарина. Назовите образующиеся продукты.

6. Осуществите цепочку превращений:



## Блок Г

1. Приведите схему таутомерных превращений D- рибозы, пользуясь перспективными формулами Хеуорса и учитывая, что в растворе присутствуют пиранозные и фуранозные формы.

2. Составьте схемы реакций получения моносахаридов гидролизом: а) крахмала; б) целлюлозы. В каких условиях осуществляют гидролиз полисахаридов?

## Блок Д

1. Мочевина. Химические свойства (примеры реакций). Составьте уравнение реакции образования биурета.

2. Предложите схему синтеза аланина из этилена. Напишите соответствующие реакции. Что произойдет с аланином при нагревании?

## Блок Е

1. Какой гидроксил называется полуацетальным (гликозидным) и чем он отличается от других гидроксильных групп в моно-

сахаридах? Составьте уравнение реакции образования гликозида из  $\alpha$ -D-галактопиранозы.

2. Восстанавливающий тип дисахаридов. Напишите уравнение реакции серебряного зеркала с лактозой.

### ***Вариант 7***

#### **Блок А**

1. В каком валентном состоянии находятся атомы углерода в алканах? Представьте геометрическую форму молекулы метана.

2. Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов. Приведите структурные формулы первых шести представителей этого ряда и дайте им названия по международной и рациональной номенклатуре.

#### **Блок Б**

1. Получите 2-метилбутен-2 и напишите с ним уравнения реакции гидрирования и гидратации. Назовите полученные соединения.

2. Составьте структурную формулу наиболее богатого метильными группами углеводорода состава  $C_8H_{18}$  и назовите его по международной номенклатуре.

3. Составьте формулы изомеров диеновых углеводородов состава  $C_5H_8$ , дайте им названия и укажите типы связи (кумулированные, сопряженные, изолированные).

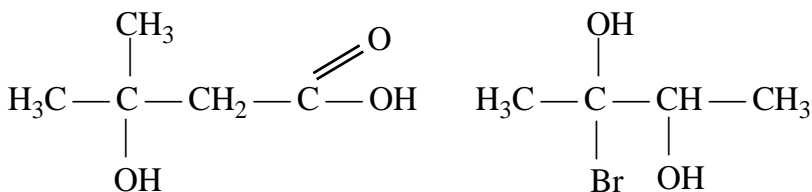
4. Напишите уравнения реакций нитрования бензола, толуола, хлорбензола и нитробензола. Дайте названия полученным соединениям.

5. Приведите пример реакции Вагнера, взяв в качестве исходного вещества пропен, укажите условия проведения реакции, назовите полученное вещество.

6. Приведите уравнения реакций получения параэтилтолуола и изобутилбензола по способу Вюрца-Фиттига.

#### **Блок В**

1. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатуре и изобразите их возможные изомеры:



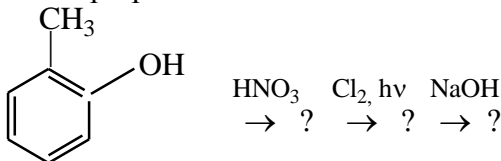
2. Напишите уравнения реакций образования алкоколятов при взаимодействии изопропилового спирта: а) с натрием; б) с кальцием. Назовите полученные соединения.

3. Свойства кетонв. На примере ацетона приведите соответствующие уравнения реакций. Полученные соединения назовите по международной номенклатуре.

4. Напишите схемы реакций 2-метилпропановой кислоты с: а) метанолом; б) хлором; в)  $\text{PCl}_5$ . Полученные соединения назовите по международной номенклатуре.

5. Получите молочную кислоту и напишите ее реакцию с хлороводородом и гидроксидом натрия. Назовите полученные соединения.

6. Осуществите превращения:



### Блок Г

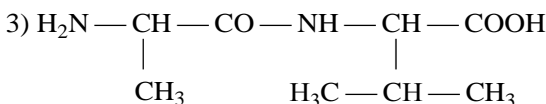
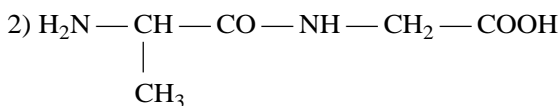
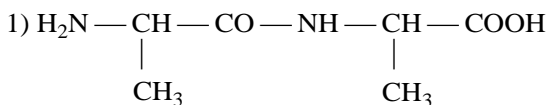
1. Почему возможно образование циклических форм моносахаридов? Напишите проекционные и перспективные формулы  $\alpha$ -D-фруктофуранозы и  $\beta$ -D-глюкопиранозы.

2. Гликоген, его строение и свойства. Напишите уравнение реакции гидролиза мальтозы.

### Блок Д

1. Анилин, его химические свойства. В чем выражается взаимное влияние радикала (фенила) и аминогруппы? Подтвердите ответ уравнениями реакций.

2. Дайте названия следующим дипептидам:



### Блок Е

1. Напишите схему реакции полимеризации изопрена. Как используется полученный полимер в промышленности?

2. Белки, первичная структура белка. Напишите уравнение реакции образования возможных дипептидов из серина и валина.

## Вариант 8

### Блок А

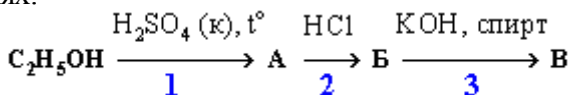
1. Какие валентные состояния атома углерода характерны для алканов, алкенов, алкинов? Представьте образование связей в молекуле ацетилена.

2. Что такое радикалы? Чем объяснить их химическую активность? Напишите структурные формулы и названия радикалов, соответствующих формуле  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ .

### Блок Б

1. Составьте все изомеры состава  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ , содержащие четвертичные атомы углерода. Сколько монохлорпроизводных будет иметь изомер, содержащий два четвертичных атома углерода? Напишите уравнения реакций монохлорирования этого изомера.

2. В приведенной ниже схеме превращений этилен образуется в реакциях:



Осуществите цепочку превращений.

3. Составьте формулы гексадиена с сопряженными и изолированными двойными связями. Приведите уравнения реакций присоединения с каждым из этих соединений. В чем отличие этих веществ друг от друга?

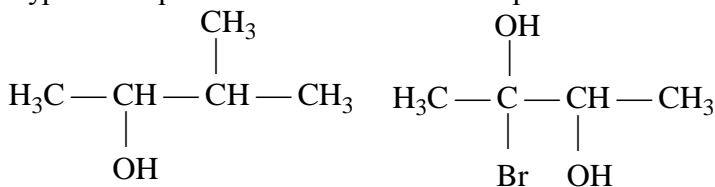
4. Получите 3-метилбутин-1 любым способом. Составьте схему реакции взаимодействия его с водой.

5. Какие соединения образуются при действии цинка на следующие дигалогенопроизводные: а) 2,3-дибромпентан; б) 2,3-дибром-2-метилпентан? Составьте уравнения реакций. Назовите полученные соединения.

6. Какие соединения получаются при взаимодействии изопропилбензола с хлором (при нагревании без катализатора и в присутствии катализатора)? Назовите полученные соединения по международной номенклатуре.

## Блок В

1. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатуре и изобразите их возможные изомеры:



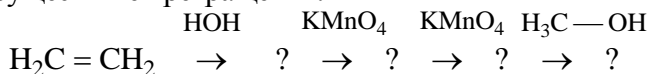
2. Напишите структурные формулы первичных, вторичных и третичных спиртов состава  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$  и назовите их.

3. Определите вещество, которое взаимодействует с металлическим натрием, а при окислении образует бутанон. Составьте уравнения соответствующих реакций, дайте названия веществам.

4. Получите этилуксусную кислоту любым способом и напишите уравнение реакции взаимодействия ее с молекулярным хлором.

5. Какое соединение получится при взаимодействии этанола с масляной кислотой? Составьте схему соответствующей реакции, приведите ее название.

6. Осуществите превращения:



### **Блок Г**

1. Какие химические свойства глюкозы подтверждают ее двойственную природу (альдегидную и спиртовую)? Составьте уравнения соответствующих реакций.

2. Чем отличаются восстанавливающие дисахариды от невосстанавливающих? Приведите примеры.

### **Блок Д**

1. Исходя из ацетилена, получите уксусную кислоту, обработайте ее аммиаком и полученное соединение нагрейте. Составьте уравнения соответствующих реакций и дайте названия веществам.

2. Амфотерные свойства аминокислот. Составьте уравнения реакций взаимодействия аланина с гидроксидом натрия и соляной кислотой.

### **Блок Е**

1. Напишите схему реакции полимеризации 2-метилбутадиена-1,3. Назовите полученный продукт.

2. Чем отличается процесс поликонденсации от процесса полимеризации? Представьте схему конденсации фенола и муравьиного альдегида. Какое практическое значение имеет продукт конденсации?

## ***Вариант 9***

### **Блок А**

1. Каким классам органических соединений соответствует  $sp^3$ -,  $sp^2$ - и  $sp$ -гибридизация атома углерода? Приведите примеры соединений с разным типом гибридизации атома углерода и графическое изображение связей.

2. Составьте структурные формулы всех одновалентных радикалов, соответствующих метилпропану, и назовите их.

### **Блок Б**

1. Составьте структурные формулы всех изомеров углеводорода состава  $C_5H_{12}$ . Укажите число первичных, вторичных, третичных и четвертичных атомов углерода в каждом изомере. Дайте им названия.

2. Для соединений: а) 2-метилгексен-1; б) бутин-2; в) 3-метилпентен-2 составьте схемы реакций гидратации. Назовите продукты реакций.

3. Составьте схему реакции полимеризации изопрена. Назовите области применения продукта реакции.

4. Приведите примеры уравнений реакций лабораторных способов получения алканов, алкенов, алкинов.

5. Классификация алкадиенов. Приведите уравнения реакций, подтверждающих свойства сопряженных и изолированных диенов.

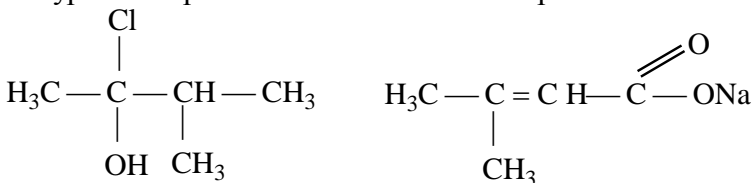
6. Получите из соответствующего дигалогенопроизводного изопропилацетилен. Составьте для него уравнение реакции с избытком бромистого водорода. Назовите полученное соединение.

## Блок В

1. Отличие одноатомных спиртов от многоатомных. Приведите схему качественной реакции на многоатомный спирт.

2. Получите все возможные эфиры от взаимодействия оксуксусной кислоты с *втор*-бутиловым спиртом. Назовите их.

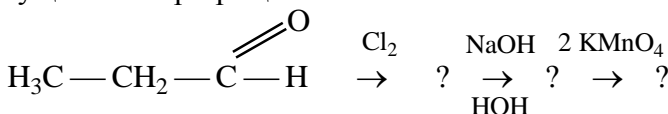
3. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатуре и изобразите их возможные изомеры:



4. Какие карбонильные соединения получатся при окислении следующих спиртов: бутанола-1, бутанола-2? Назовите их.

5. Получите бензойную кислоту любым способом и напишите уравнения реакций взаимодействия ее с: а) этиловым спиртом; б) бромом; в) пентахлоридом фосфора. Назовите полученные продукты.

6. Осуществите превращения:





### **Блок Г**

1. Напишите уравнение реакции удлинения углеродной цепи (нитрильный синтез) на примере рибозы.

2. Получите полный простой метиловый эфир  $\alpha$ -D-глюкопиранозы.

### **Блок Д**

1. Напишите уравнения реакций метилэтиламина с азотистой кислотой и с водой. Назовите полученные соединения.

2. Составьте схему реакции декарбоксилирования лизина. Назовите образующееся вещество.

### **Блок Е**

1. Приведите структурные формулы элементарных звеньев натурального и синтетического каучука. Напишите формулы их мономеров.

2. От чего зависят физико-химические свойства полимеров? Охарактеризуйте общие свойства полимеров. Какое значение имеют полимеры для сельскохозяйственного производства?

## ***Вариант 10***

### **Блок А**

1. Охарактеризуйте валентные состояния атома углерода в алканах, алкенах, алкинах.

2. Как объясняет теория химической связи различия в свойствах предельных и непредельных углеводородов? Поясните на примере характерных реакций для этана и этилена.

### **Блок Б**

1. Составьте структурные формулы и назовите все изомерные углеводороды состава  $C_6H_{14}$  по рациональной и систематической номенклатуре.

2. Составьте схему реакции осторожного окисления (реакция Вагнера) для углеводородов: 2-метилбутен-2, пентен-2.

3. Приведите примеры реакций замещения для алкинов. Как различить углеводороды бутин-1 и бутин-2? Составьте уравнения соответствующих реакций.

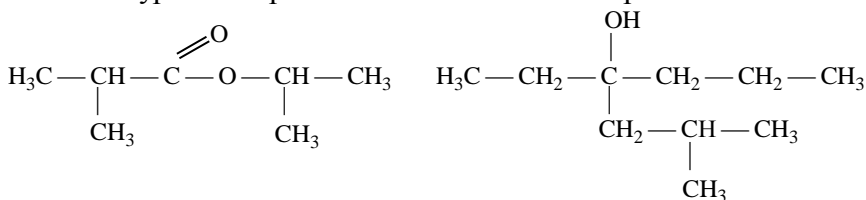
4. Напишите уравнения реакций димеризации и тримеризации этина. Назовите полученные соединения по международной номенклатуре.

5. Напишите уравнения реакций хлорирования циклопропана и цикlopentана. Укажите тип реакции в первом и во втором случае, назовите продукты реакций.

6. Сколько изомеров соответствует формуле  $C_8H_{10}$ ? Составьте их структурные формулы и дайте им названия.

## Блок В

1. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатуре и изобразите их возможные изомеры:



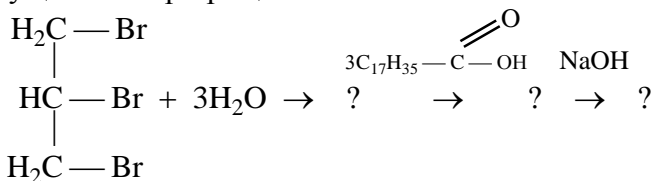
2. Составьте структурные формулы изомеров спиртов состава  $C_5H_{11}O$ , укажите первичные, вторичные и третичные. Приведите пример уравнения реакции окисления первичного спирта.

3. Что образуется при сплавлении натриевой соли изомасляной кислоты с твердым гидроксидом натрия? Составьте уравнение соответствующей реакции и назовите образующееся вещество.

4. Отношение оксикислот к нагреванию. Составьте схему реакции, происходящей при нагревании 3-гидроксигексановой кислоты. Дать название образующемуся веществу.

5. Составьте формулу акролеина и приведите уравнения реакций, подтверждающих бифункциональный характер данного соединения.

6. Осуществите превращения:



### **Блок Г**

1. Составьте уравнение реакции альдольной конденсации шести молекул муравьиного альдегида (реакция А.М. Бутлерова). Назовите конечный продукт.

2. Напишите уравнение реакции синтеза мальтозы (солодового сахара). Охарактеризуйте тип связи между моносахаридами в мальтозе.

### **Блок Д**

1. Получите амид пропионовой кислоты двумя способами: нагреванием аммонийной соли и при взаимодействии аммиака с галогенангидридом. Приведите соответствующие уравнения реакций.

2. Ароматические амины. На примере уравнений реакций с анилином покажите, в чем выражается взаимное влияние радикала (фенила) и аминогруппы.

### **Блок Е**

1. При гидролизе какого полисахарида образуется целлобиоза как промежуточный продукт? Напишите структурную формулу этого дисахарида.

2. Составьте схему реакции получения органического стекла (полиметилметакрилат).

## ***Вариант 11***

### **Блок А**

1. Укажите тип гибридизации орбиталей в ацетиленовых углеводородах. Чем образованы сигма- и пи- связи и сколько их в пропине?

2. Для вещества 2,2-диметилбутан составьте формулы одного гомолога и двух изомеров, дайте этим веществам названия.

### **Блок Б**

1. Составьте схемы реакций образования 2-метилбутана несколькими способами. Назовите исходные вещества, укажите типы химических реакций, лежащих в основе образования 2-метилбутана.

2. С помощью какой реакции можно из спирта получить алкен? Составьте уравнение реакции получения алкена из спирта бутанол-2. Назовите полученный продукт реакции по международной и рациональной номенклатуре.

3. От чего зависит классификация алкадиенов? Приведите примеры диенов, относящихся к разным видам, назовите соединения по международной номенклатуре.

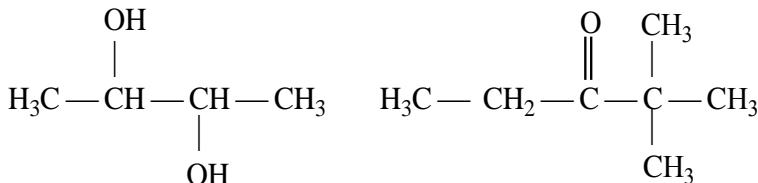
4. Напишите схему реакции получения хлорпрена из ацетилен. Где находит применение полученное соединение?

5. Составьте структурные формулы изомеров ароматических углеводородов состава  $C_8H_{10}$ . Назовите их по международной и рациональной номенклатуре.

6. Составьте схемы реакций взаимодействия изопропилбензола с хлором при разных условиях: при нагревании без катализатора; на холоде в присутствии катализатора.

## Блок В

1. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатуре и изобразите их возможные изомеры, укажите, к каким классам относятся данные вещества:



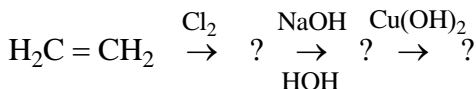
2. Напишите уравнения реакций, подтверждающие химические свойства аллилового спирта как бифункционального соединения. Полученные соединения назовите по международной номенклатуре.

3. Составьте схему реакции нитрильного синтеза, взяв в качестве исходного соединения 2-хлорпропан. Для полученного соединения напишите уравнение реакции с гидроксидом натрия.

4. Составьте уравнение реакции гидролиза 3,3-дибромпентана. Назовите получившееся вещество, укажите, к какому классу оно относится. Как относятся такие вещества к окислению? Подтвердите уравнением реакции.

5. Составьте уравнение реакции получения жира тристеарин. Как из этого жира получить мыло? Приведите соответствующее уравнение реакции.

6. Осуществите превращения, назовите получающиеся продукты:



### Блок Г

1. Приведите уравнения реакций, подтверждающие, что глюкоза является многоатомным альдегидоспиртом. Назовите получившиеся вещества.

2. Приведите схему цикло-цепной таутомерии мальтозы. Объясните, почему данный дисахарид вступает в реакцию серебряного зеркала, составьте уравнение соответствующей реакции. Как называются такие дисахариды?

### Блок Д

1. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно отличить метиламин от метилэтиламина. Назовите продукты реакций.

2. Получите любым способом аланин и напишите для него реакции с соляной кислотой и гидроксидом натрия.

### Блок Е

1. Напишите схему реакции получения синтетического бутадиенового каучука.

2. Охарактеризуйте реакции полимеризации и поликонденсации, чем они отличаются? Приведите примеры.

## Вариант 12

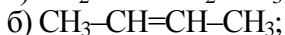
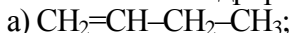
### Блок А

1. Назовите виды гибридизации каждого атома углерода в молекуле пропена. Изобразите пространственное расположение электронных облаков в атомах углерода указанных гибридных состояний.

2. Изобразите пространственное образование водородной связи между молекулами этанола и образование димеров для молекул уксусной кислоты. На какие физические свойства оказывает влияние наличие водородных связей?

## Блок Б

1. Какие предельные углеводороды можно получить при каталитическом гидрировании следующих углеводородов:



Назовите полученные соединения по рациональной номенклатуре.

2. Изобразите структурные формулы 2,3-диметилгексена-3; 2,3,4-триметилпентена-2, укажите, к какому классу они относятся. Напишите уравнения реакций гидрирования данных соединений, назовите продукты реакций.

3. Приведите уравнения реакций полимеризации диенов с сопряженными связями на примере хлорпрена и изопрена. Укажите структурное звено полученных полимеров. Какой из этих каучуков является натуральным?

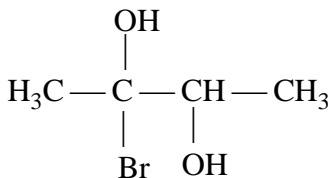
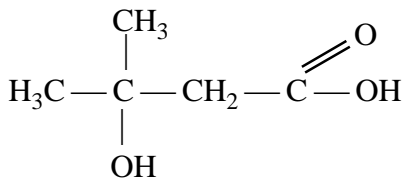
4. Напишите уравнения реакций гидратации для ацетилена и диметилацетилена, назовите полученные соединения по международной номенклатуре, укажите условия их проведения. Как называется эта реакция?

5. Составьте схему реакции гидрирования бензола, назовите образующийся продукт.

6. Получите диметилбензол любым способом и напишите для него уравнение реакции окисления, дайте название образующемуся веществу.

## Блок В

1. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатуре и изобразите их возможные изомеры, укажите, к каким классам они относятся:



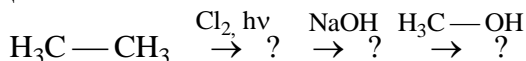
2. Напишите уравнение реакции Вагнера для 4-метилпентена-2, укажите условия ее проведения, назовите продукт реакции и укажите, к какому классу он относится.

3. В чем заключается отличие в химических свойствах альдегидов и кетонов? Приведите примеры реакций окисления бутанона и бутанала. Полученные соединения назовите по международной номенклатуре.

4. Напишите уравнения реакций взаимодействия молочной кислоты с избытком этилового спирта, назовите возможные продукты реакций.

5. При окислении каких веществ образуются фталевые кислоты? Приведите соответствующие уравнения реакций.

6. Осуществите цепочку превращений, дайте названия получающимся веществам:



### Блок Г

1. Крахмал, его строение и гидролиз, биологическая роль. В чем различие между амилозой и амилопектином?

2. Напишите уравнения реакций образования глюконовой, глюкуроновой и глюкосахарной кислот. Укажите условия их проведения.

### Блок Д

1. Мочевина, ее применение в народном хозяйстве, получение, свойства. Составьте уравнение реакции гидролиза мочевины.

2. Напишите уравнение реакции образования трипептида из глицина, аланина и фенилаланина.

### Блок Е

1. Приведите схему реакции получения фенолформальдегидной смолы.

2. Опишите возможные способы полимеризации алкенов. Напишите схему реакции полимеризации пропилена в присутствии кислотных катализаторов.

## Вариант 13

### Блок А

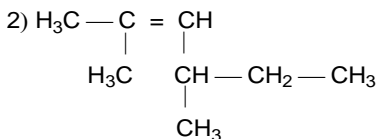
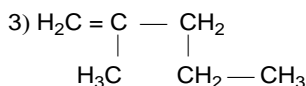
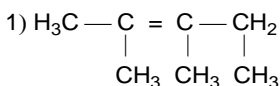
1. Назовите виды гибридизации каждого атома углерода в молекуле винилацетилена. Изобразите пространственное расположение электронных облаков в атомах углерода.

2. Для вещества метилпропан составьте формулы одного изомера и двух гомологов. Дайте всем веществам названия.

### Блок Б

1. Напишите уравнение реакции нитрования 2-метилбутана, укажите условия ее проведения, как называется эта реакция.

2. Назовите соединения по международной номенклатуре, укажите, к какому классу они относятся:



3. Углеводород состава  $\text{C}_5\text{H}_8$  обесцвечивает бромную воду и водный раствор перманганата калия; окисляется в уксусную и пропионовую кислоты. Составьте структурную формулу углеводорода и дайте ему название.

4. Напишите уравнение реакции получения дивинила по способу Лебедева.

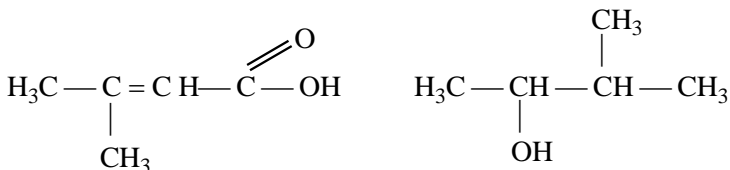
5. Напишите уравнения реакций взаимодействия толуола с азотной кислотой, с бромом в присутствии катализатора, с перманганатом калия, с серной кислотой, с хлористым метилом. Назовите продукты реакций.

6. Составьте структурные формулы углеводородов ряда бензола состава  $\text{C}_8\text{H}_{10}$  и назовите их.

### Блок В

1. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатуре и изобразите их возможные изомеры, укажите, к каким классам они относятся:





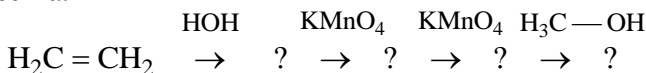
2. Получите глицерин и приведите для него качественную реакцию. Назовите продукт реакции и опишите внешний эффект.

3. Получите пропаналь из соответствующего спирта и напишите для него уравнение реакции с этиловым спиртом.

4. Приведите уравнения реакций, подтверждающих химические свойства двухосновных карбоновых кислот на примере малоновой кислоты. Назовите продукты реакций.

5. К какому типу кислот относится молочная кислота? Приведите уравнения реакций взаимодействия ее с гидроксидом натрия и соляной кислотой. Свойства каких классов органических соединений проявляет молочная кислота в этих реакциях?

6. Осуществите цепочку превращений, назовите образующиеся вещества:



### Блок Г

1. Напишите структурные формулы таутомерных форм D-фруктозы, назовите их.

2. Напишите структурные формулы лактозы и сахарозы и объясните, почему лактоза восстанавливает жидкость Фелинга, а сахароза не восстанавливает.

### Блок Д

1. Приведите уравнения реакций получения амидов масляной и изомасляной кислот.

2. Напишите уравнения реакций, характеризующих свойства аминокислоты, дайте названия образующимся продуктам. Какие неорганические соединения сходны по свойствам с аминокислотами?

### Блок Е

1. Целлюлоза, ее строение, химическая переработка, биологическая роль. Эфиры на основе целлюлозы и их применение.

2. Составьте схему реакции получения синтетического каучука. В чем суть вулканизации каучука?

### **Вариант 14**

#### **Блок А**

1. Назовите виды гибридизации каждого атома углерода в молекуле бутена-2. Изобразите пространственное расположение электронных облаков в атомах углерода указанных гибридных состояний.

2. Что такое радикалы? Чем объясняется их химическая активность? Напишите структурные формулы радикалов, соответствующих углеводороду 2,2-диметилпропану.

#### **Блок Б**

1. Какие вещества образуются при нагревании с натронной известью следующих солей:

а)  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COONa}$ ;

б)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH—CH}_2\text{—COONa}$ ;

в)  $\text{CH}_3\text{—COONa}$ .

2. Приведите формулы изомеров состава  $\text{C}_7\text{H}_{14}$  и дайте им названия по международной номенклатуре. Какие типы реакций характерны для соединений данного класса углеводов?

3. Какой углеводород получится, если на 3,3-диметилбутен-1 подействовать бромом, а затем избытком спиртового раствора щелочи? Назовите промежуточный и конечный продукты.

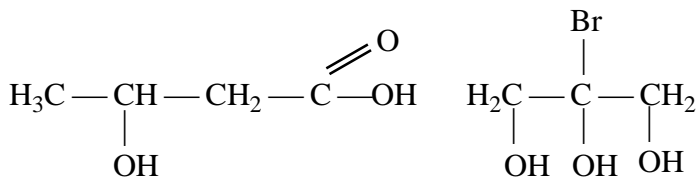
4. С помощью каких реакций можно отличить пентин-1 от пентина-2? Укажите тип данных реакций, назовите продукты.

5. Какое соединение получится при действии двухвалентного металла на углеводород 1,4-дибромпентан? Составьте уравнение реакции и назовите полученное соединение.

6. Получите, используя реакцию Вюрца-Фиттига следующие углеводороды: *n*-этилтолуол, изобутилбензол, 1,3-диэтилбензол. Напишите соответствующие уравнения реакций.

#### **Блок В**

1. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатурам, укажите, к каким классам они относятся:



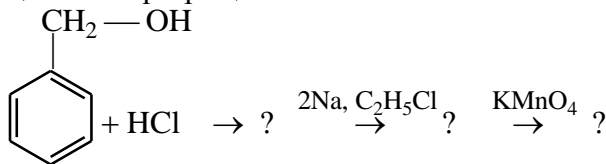
2. Приведите уравнения реакций двух способов получения *втор*-бутилового спирта и напишите для него уравнения реакций внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации.

3. Взяв в качестве исходного вещества бутин-1, получите кетон, используя реакцию Кучерова. Назовите его и приведите уравнение реакции окисления данного кетона.

4. Составьте уравнения реакций взаимодействия валериановой кислоты с натрием, с гидроксидом натрия, с пентахлоридом фосфора, с метиловым спиртом. Назовите полученные соединения.

5. Напишите структурные формулы оксикислот состава  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$  и назовите их по международной номенклатуре.

6. Осуществите превращения:



### Блок Г

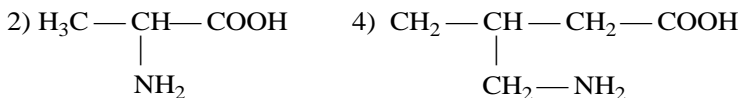
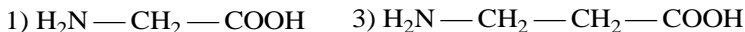
1. Какие моносахариды получают при полном гидролизе крахмала и целлюлозы. В чем различие в строении этих полисахаридов?

2. Как можно удлинить углеродную цепь в молекуле моносахарида? Приведите пример реакции превращения пентозы в гексозу.

### Блок Д

1. Составьте схему реакции получения мочевины из угольной кислоты и напишите уравнение реакции получения биурета.

2. Назовите аминокислоты:



### Блок Е

1. Составьте схему реакции взаимодействия целлюлозы с уксусным ангидридом. Какое полимерное соединение при этом образуется?

2. Составьте схему реакции полимеризации этилена. Назовите образующийся продукт и укажите его применение.

### Вариант 15

### Блок А

1. Назовите виды гибридизации каждого атома углерода в молекуле пропина. Изобразите пространственное расположение электронных облаков в атомах углерода указанных гибридных состояний.

2. Какие виды изомерии характерны для алкенов, разберите на примере углеводорода  $\text{C}_4\text{H}_8$ , составив их структурные формулы.

### Блок Б

1. Приведите уравнения реакций получения 2,3-диметилбутана несколькими способами (реакцией Вюрца, гидрированием соответствующего алкена, сплавлением соответствующей соли карбоновой кислоты со щелочью).

2. Из какого этиленового углеводорода можно получить бутандиол-2,3? Напишите уравнение реакций этого олефина перманганатом калия в нейтральной и кислой средах.

3. Получите любым способом 3-метилпентин-1 и напишите для него уравнения реакций: а) с водой, в условиях реакции Кучерова; б) с аммиачным раствором гидроксида серебра.

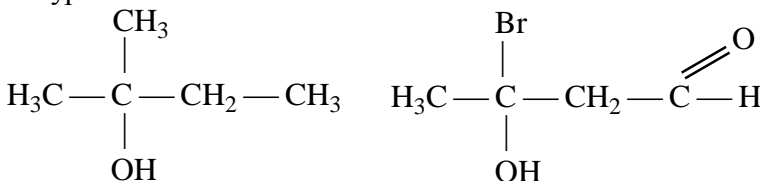
4. Составьте структурные формулы всех диеновых углеводородов состава  $\text{C}_8\text{H}_{10}$ , главная цепь которых состоит из 5 углеродных атомов. Назовите их и приведите их классификацию по расположению двойных связей.

5. Приведите примеры реакций бромирования и нитрования третбутилбензола. Назовите полученные продукты по международной и рациональной номенклатурам.

6. Приведите пример качественной реакции, с помощью которой можно различить бензол и толуол.

### Блок В

1. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатурам:



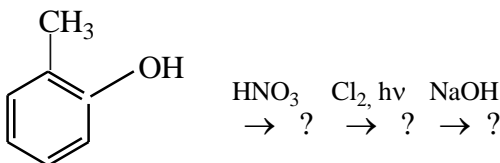
2. Приведите схему реакции получения тринитроглицерина и назовите области применения данного соединения.

3. Получите сложный эфир при взаимодействии глицерина с олеиновой, пальмитиновой и стеариновой кислотами. Как он называется, к какому классу соединений относится?

4. Как относятся оксикислоты к нагреванию? Рассмотрите данные процессы на примере оксимасляных кислот. Полученные соединения назовите.

5. Напишите схему реакции окисления 3-метилбутанона-2. К какому классу относится окисляемое вещество и что при данной реакции образуется? Назовите продукты.

6. Осуществите превращения, дайте названия веществам:



### Блок Г

1. Приведите примеры уравнений реакций для D-глюкозы в открытой (альдегидной) и циклических (пиранозной и фуранозной) формах, подтверждающие ее химические свойства.

2. Напишите схему реакции получения лактобионовой кис-

лоты, укажите исходное вещество и реактив.

### **Блок Д**

1. Исходя из нитробензола, получите анилин. Составьте для него схемы реакций взаимодействия: а) с хлором; б) с соляной кислотой. Назовите полученные соединения.

2. Получите с помощью химических реакций трипептид глицилаланилсерин, укажите пептидные связи.

### **Блок Е**

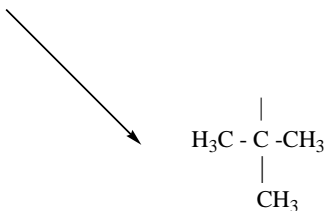
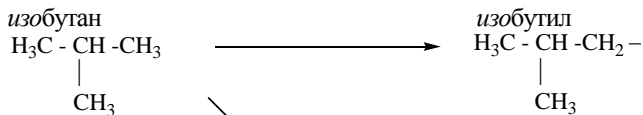
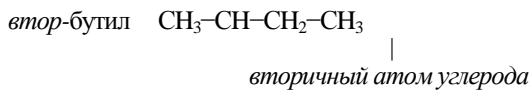
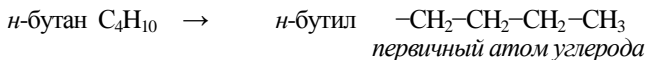
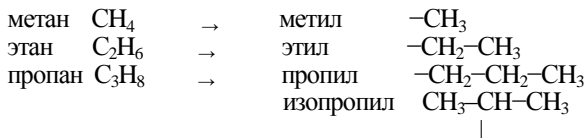
1. Приведите схему реакции получения полиакрилонитрила.

2. Какие продукты могут быть получены при вулканизации каучука? Опишите этот процесс.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

Схемы образования некоторых углеводородных радикалов



*трет-бутил (третичный атом углерода)*

## Приложение 2

### Некоторые кислотные радикалы и кислотные остатки (анионы)

Кислота		Кислотный радикал (ацил)		Кислотный остаток (анион)	
формула	название	формула	название	формула	название
HCOOH	Муравьиная, метановая	$\text{H}-\text{C}(=\text{O})$	Формил, метаноил	$\text{H}-\text{C}(=\text{O})\text{O}^-$	Формиат, метаноат
CH <sub>3</sub> COOH	Уксусная, этановая	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})$	Ацетил, этаноил	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})\text{O}^-$	Ацетат, этаноат
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	Пропионовая, пропановая	$\text{H}_3\text{CCH}_2-\text{C}(=\text{O})$	Пропионил, пропаноил	$\text{H}_3\text{CCH}_2-\text{C}(=\text{O})\text{O}^-$	Пропионат, пропаноат
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH	Бензойная	$\text{H}_5\text{C}_6-\text{C}(=\text{O})$	Бензоил	$\text{H}_5\text{C}_6-\text{C}(=\text{O})\text{O}^-$	Бензоат

## Приложение 3

### Физические свойства некоторых карбоновых кислот

Формула	Номенклатура		Молекулярная масса	Температура, °C	
	IUPAC	тривиальная		плавления	кипения
HCOOH	Метановая	Муравьиная	46	8,4	100,7
CH <sub>3</sub> COOH	Этановая	Уксусная	60	16,7	118,1
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	Пропановая	Пропионовая	74	-22,0	141,1
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH	Бутановая	Масляная	88	-6,5	163,5
CH <sub>3</sub> CH(CH <sub>3</sub> )COOH	2- метилпропановая	Изомасляная	88	-47,0	154,4
CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> COOH	Пентановая	Валериановая	102	-34,5	187
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -COOH	Бензолкарбоновая	Бензойная	122	121,7	249



## Приложение 4

### Дикарбоновые кислоты

Кислота	Формула	Температура плавления, °С	Применение
Щавелевая (этандиовая)	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{COOH} \end{array}$	189	Восстановитель и отбеливающее средство; удаление ржавчины, красок, лака, чернил
Малоновая (пропандиовая)	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \diagup \text{CH}_2 \diagdown \\ \text{COOH} \end{array}$	136 (разл.)	Этиловый эфир в органическом синтезе
Янтарная (бутандиовая)	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \diagup (\text{CH}_2)_2 \diagdown \\ \text{COOH} \end{array}$	185	Лаки, краски, инсектициды, алкидные смолы
Глутаровая (пентандиовая)	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \diagup (\text{CH}_2)_3 \diagdown \\ \text{COOH} \end{array}$	98	Органический синтез физиологически активных веществ
Адипиновая (гександиовая)	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \diagup (\text{CH}_2)_4 \diagdown \\ \text{COOH} \end{array}$	152	Полиамиды (наylon 6,6), полиуретаны, инсектициды, смазки, пластификаторы

## Приложение 5

### Гидроксикарбоновые кислоты

Кислота	Формула	Температура плавления, <sup>0</sup> С	Природные источники, применение
Гликолевая (гидроксиуксусная)	$\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	80	Недозревший виноград, свекловичный сок
Молочная ( $\alpha$ -гидроксипропионовая)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{HO} - \text{CH} - \text{COOH} \end{array}$	16,8	Кислое молоко, сыр, квашеная капуста, силос
Гидракриловая ( $\beta$ -гидроксипропионовая)	$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{COOH} \end{array}$	-	Получают присоединением воды к акриловой кислоте
Яблочная (гидроксиянтарная)	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{OH} \end{array}$	128	Яблоки, рябина, малина, крыжовник, барбарис
Лимонная (2-гидроксипропан-1,2,3-трикарбоновая)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{COOH} \\   \\ \text{HO} - \text{C} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 - \text{COOH} \end{array}$	153	Лимон, ягоды, фрукты, молоко, кровь
Салициловая (2-гидроксibenзойная)		159	Антисептик, консервант, синтез лекарств, фунгицидов, красителей

## Приложение 6

### Производные карбоновых кислот

Производные карбоновых кислот	Пример	
	Формула	Название
Соли	$\text{CH}_3 - \text{COONa}$	Ацетат натрия, уксусно-кислый натрий
Галогенангидриды	$\text{CH}_3 - \text{COCl}$	Хлористый ацетил, ацетилхлорид, хлорангидрид уксусной кислоты
Ангидриды	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O} \\ \quad \quad \quad \diagdown \\ \quad \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \diagup \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O} \end{array}$	Уксусный ангидрид, ангидрид уксусной кислоты
Сложные эфиры	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O} \\ \quad \quad \quad \diagdown \\ \quad \quad \quad \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	Этилацетат, этилэтанат, этиловый эфир уксусной кислоты
Амиды	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O} \\ \quad \quad \quad \diagdown \\ \quad \quad \quad \text{NH}_2 \end{array}$	Ацетамид, амид уксусной кислоты
Нитрилы	$\text{CH}_3 - \text{CN}$	Ацетонитрил, нитрил уксусной кислоты
Гидразиды	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O} \\ \quad \quad \quad \diagdown \\ \quad \quad \quad \text{NH} - \text{NH}_2 \end{array}$	Гидразид уксусной кислоты, ацетилгидразид

## Приложение 7

### Органические азотсодержащие соединения

Степень окисления	Класс веществ	Примеры
-3	Амины	$\text{CH}_3\text{NH}_2$ (метиламин), $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ (триметиламин)
	Нитрилы	$\text{CH}_3 - \text{CN}$ (ацетонитрил)
	Амидины	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{NH}$ $\diagdown$ $\text{NH}_2$ (ацетамидин)
	Уретаны	$\text{H}_3\text{C} - \text{O} - \text{C} = \text{O}$ $\diagdown$ $\text{NH}_2$ метилуретан (метиловый эфир карбаминовой кислоты)
	Амиды	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O}$ $\diagdown$ $\text{NH}_2$ (ацетамид)
-2	Гидразины	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NHNH}_2$ (фенилгидразин)
	Гидразосоединения	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH} - \text{NH} - \text{C}_6\text{H}_5$ (гидразобензол)
	Гидразиды	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O}$ $\diagdown$ $\text{NH} - \text{NH}_2$ (гидразид уксусной кислоты)
-1	Азосоединения	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{N} = \text{N} - \text{C}_6\text{H}_5$ (азобензол)
-1/3	Азиды	$\text{CH}_3 - \text{N} = \text{N}^+ = \text{N}^-$ (метилазид)
		$\text{H}_5\text{C}_6 - \text{C} = \text{O}$ $\diagdown$ $\text{N} = \text{N}^+ = \text{N}^-$ (бензоилазид)
0	Диазониевые соли	$[\text{C}_6\text{H}_5\text{N}^+ \equiv \text{N}] \text{Cl}^-$ (фенилдиазоний хлорид)
+1	Нитрозосоединения	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{N} = \text{O}$ (нитрозобензол)
+3	Нитриты	$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{N} = \text{O}$ (метилнитрит)
	Нитросоединения	$\text{H}_3\text{C} - \text{N} = \text{O}$ $\diagdown$ $\text{O}$ нитрометан)
+5	Нитраты	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O}$ $\parallel$ $\text{O}$ $\text{O} - \text{N} = \text{O}$ $\diagdown$ $\text{O}$

## Библиографический список

### *Основной*

1. Органическая химия. Основной курс: Учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербины. – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. – 808 с.

### *Дополнительный*

1. Иванов, В.Г. Органическая химия [Текст]: учебное пособие для студентов вузов по спец. "Биология" / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - 6-е изд. стер. - Москва: Академия, 2010. –624 с.
2. Артеменко А.И. Органическая химия: учеб. для строит. спец. вузов / А.И. Артеменко. – 5-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2002. – 559 с.
3. Грандберг И.И. Органическая химия: учеб. пособие для студ. с.-х. вузов / И.И. Грандберг. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1987. – 480 с.
4. Органическая химия: практикум по выполнению лабораторных работ и заданий для самостоятельной подготовки студентов / Новосиб. гос. аграр. ун-т: Агроном. фак., сост.: Н.А. Кусакина, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова, М.С. Чемерис. 2-е издание, исправленное. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2015. – 84 с.

## *Содержание*

Введение.....	3
Содержание контрольной работы .....	5
Варианты контрольной работы .....	6
Вариант 1.....	6
Вариант 2.....	8
Вариант 3.....	10
Вариант 4.....	12
Вариант 5.....	15
Вариант 6.....	17
Вариант 7.....	19
Вариант 8.....	21
Вариант 9.....	23
Вариант 10.....	25
Вариант 11.....	27
Вариант 12.....	29
Вариант 13.....	32
Вариант 14.....	34
Вариант 15.....	36
Приложения.....	39
Библиографический список.....	45

Кусакина Наталья Алексеевна  
Бокова Татьяна Ивановна  
Юсупова Галина Павловна  
Чемерис Марина Сергеевна

## **ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Сборник заданий для выполнения  
контрольных работ**

Издается в авторской редакции