

ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет

Кафедра химии и защиты растений

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

практикум

Фамилия _____

Имя, Отчество _____

Факультет _____

Направление _____

Курс, группа _____

Ф.И.О. преподавателя _____

Ставрополь, 2020

УДК 547
ББК 24.12
О 50

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета экологии и ландшафтной архитектуры Ставропольского ГАУ (протокол № 1 от 2 сентября 2019 г.)

Рецензенты:

Боровлев И.В., доктор химических наук, профессор
Эльбекьян К. С., доктор биологических наук, доцент

Авторский коллектив:

Пашкова Е.В., кандидат технических наук, доцент
Волосова Е.В., кандидат биологических наук, доцент
Шипуля А.Н., кандидат химических наук, доцент
Безгина Ю.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Органическая химия. Практикум: учебно-методическое пособие / под ред. Е.В. Пашковой, Е.В. Волосовой, А.Н. Шипуля, Ю.А. Безгиной – Ставрополь: 2020 г. – 84 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для комплексной подготовки студентов к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Органическая химия», «Органическая, физическая и коллоидная химия».

Книга содержит систему упражнений в форме вопросов и заданий для самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы студентов. В пособие включены практико-ориентировочные задачи для контроля по пройденным разделам с целью закрепления и систематизации полученных знаний, умений и навыков студентов при формировании компетенций в процессе изучения данной дисциплины.

Задания, приведенные в пособии, могут быть использованы для проведения текущего и тематического контроля в процессе обучения.

Книга адресована студентам аграрных вузов, обучающихся по специальности 36.05.01 - «Ветеринария» и направлениям подготовки бакалавриата 36.03.01 - «Ветеринарно-санитарная экспертиза», 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» очной и заочной формы обучения.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

РАЗДЕЛ 1. Углеводороды

Тема 1. Алканы

Тема 2. Алкены

Тема 3. Алкины

Тема 4. Арены

РАЗДЕЛ 2. Кислородосодержащие органические вещества

Тема 5. Спирты

Тема 6. Фенолы

Тема 7. Альдегиды и кетоны

Тема 8. Карбоновые кислоты

РАЗДЕЛ 3. Углеводы

Тема 9. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды

РАЗДЕЛ 4. Азотсодержащие органические вещества

Тема 10. Аминокислоты

Тема 11. Белки

Задания на взаимосвязь классов органических веществ

Решение задач на определение массы или объема вещества по параметрам участвующих в реакции веществ

Решение задач на нахождение молекулярной формулы веществ

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемый перечень вопросов итогового контроля по дисциплине «Органическая химия»

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время органической химией называют химию соединений углерода. Органические вещества являются материальными носителями жизни на Земле. Каждая живая клетка содержит десятки органических соединений, в том числе таких сложных, как липиды, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты, гормоны, витамины, которые находятся в постоянных взаимопревращениях, обеспечивая жизнедеятельность организмов. Эти превращения происходят в соответствии с закономерностями, определяющими свойства различных классов органических соединений. Знание этих закономерностей необходимо для последующего изучения таких наук как биохимия, физиология растений и животных, микробиология, и других, являющихся фундаментом биологического образования.

В процессе изучения дисциплины «Органическая химия» необходимо ознакомиться с целым рядом совершенно новых понятий и терминов, усвоение и запоминание которых требует систематической работы.

Специфичность органической химии заключается в том, что все классы органических соединений взаимосвязаны между собой. Поэтому изучение каждого следующего класса нельзя начинать, не изучив предыдущих тем. Таким образом, условием успешного усвоения курса является систематическое, строго последовательное изучение материала.

Учебно-методическое пособие предназначено для комплексной подготовки студентов к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Органическая химия».

Книга содержит систему упражнений в форме вопросов и заданий для самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы студентов. В пособие включены практико-ориентировочные задачи для контроля по пройденным разделам с целью закрепления и систематизации полученных знаний, умений и навыков студентов при формировании компетенций в процессе изучения данной дисциплины.

Задания, приведенные в пособии, могут быть использованы для проведения текущего и тематического контроля в процессе обучения.

РАЗДЕЛ I. УГЛЕВОДОРОДЫ

Тема 1. АЛКАНЫ

Упражнения для самостоятельной работы

1. Закончите определения:

Углеводородами называются органические соединения, _____

Алканами называются углеводороды, _____

Общая формула алканов _____

Гомологический ряд - это _____

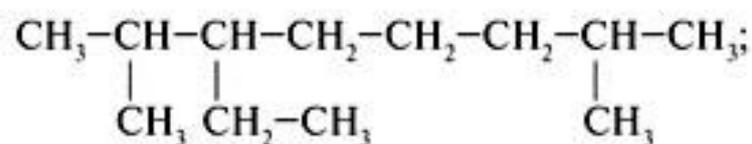
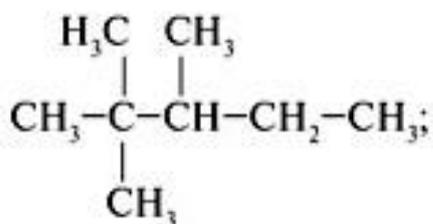
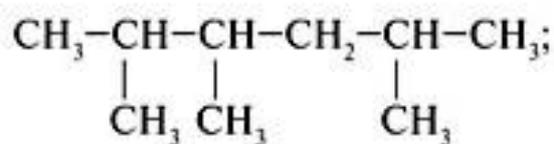
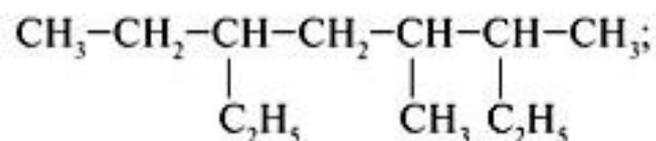
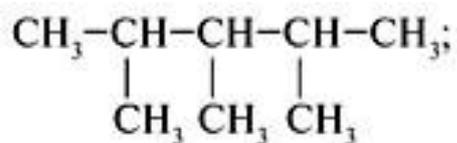
Радикал – это _____

2. Заполните таблицу по образцу:

Название радикала	Формула радикала
Метил	CH_3-
Этил	
Пропил	
Изопропил	
Бутил	
Вторбутил	
Изобутил	
Третбутил	

3. Изомеры – это _____

4. Дайте названия по международной номенклатуре следующим соединениям:



5. Напишите структурные формулы следующих веществ:

1) 2,4 – диметилпентан

2) 3 - метил – 3 – этилпентан

3) 2 – метил -3 - этил - 3- изопропилгептан

4) 2,2,3,4,4 – пентаметилпентан

9. Напишите уравнения реакций получения 2-метилпентана известными способами.

10. Какой механизм реакции хлорирования алканов при облучении?

11. Напишите уравнения реакции термических превращений н-гексана, которые происходят при крекинге, дегидрировании, дегидроциклизации, изомеризации.

12. Составьте уравнения реакции с участием алканов:

1) 2 - метилпропана с хлором при облучении

2) метана с водяным паром (при высоких температурах)

3) хлорметана и хлорэтана с натрием

4) разложения метана при 700°C в присутствии никеля

5) разложения метана при 1000°C

6) разложения метана при $1200\text{-}1500^{\circ}\text{C}$

7) дегидрировании пропана

8) изомеризации пентана

9) каталитического окисления бутана

10) крекинг декана

11) горения пропана

12) нитрования 3-метилгексана

13) сульфирования 2-метилбутана

Тема 2. АЛКЕНЫ

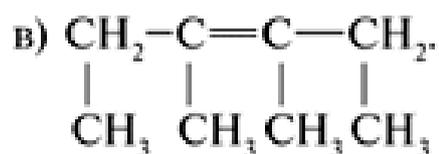
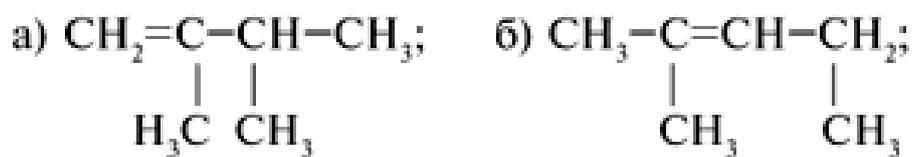
Упражнения для самостоятельной работы

1. Закончите определения:

Алкенами называются углеводороды, _____

Общая формула алкенов _____

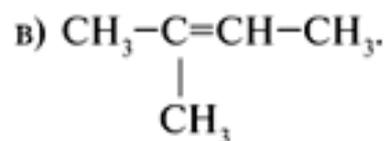
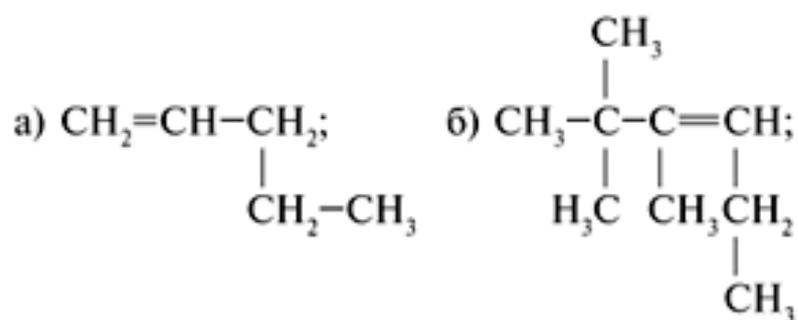
2. Дайте названия по международной номенклатуре следующим соединениям:



а) _____

б) _____

в) _____



а) _____

б) _____

в)

3. Напишите структурные формулы следующих веществ:

1) 2,3 – диметилпентен -1

2) 2 - метил – 4 – этилгексен -2

3) 2,3 – диметил -3 – этилгептен -1

4. Напишите структурные формулы всех возможных изомеров пентена, назовите их по международной номенклатуре.

5. Напишите уравнения реакций получения пентена всеми известными способами.

6. Составьте уравнения сернокислотной дегидратации следующих спиртов:
а) пропанол-1; б) 2-метилпропанол-2. Назовите получаемые этиленовые углеводороды по международной номенклатуре.

7. Напишите уравнения реакций получения алкенов из следующих соединений:
1) н - пропилового спирта

2) 1,2 - дихлорбутана

3) пропана

4) пропина

5) 2- хлорпентана

8. Напишите уравнения окисления бутена -1 и бутена -2 разбавленным водным и подкисленным растворами перманганата калия. Назовите продукты реакции.

9. Напишите уравнения реакции полимеризации этилена, пропилена. Назовите продукты реакции.

10. Составьте уравнения реакции с участием алкенов. Назовите продукты реакции.

1) 2 – метилбутена -1 с бромом

2) бутена -2 с водой

3) пропена с хлороводородом

4) горения этилена

5) этилена с водным раствором перманганата калия

6) этилена с раствором пероксида водорода

7) 3- метилпентена -2 с водой (в присутствии серной кислоты)

8) бутена -1 с йодоводородом

9) каталитического окисления этилена (в присутствии хлорида палладия (II))

10) каталитического окисления этилена (в присутствии серебра)

Тема 3. АЛКИНЫ

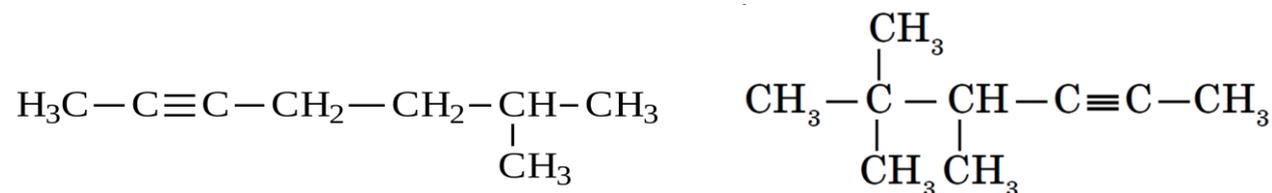
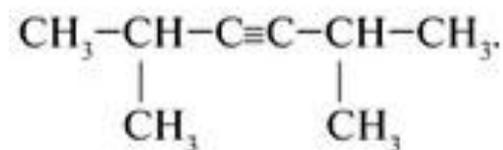
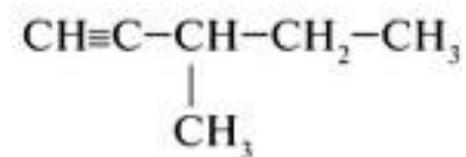
Упражнения для самостоятельной работы

1. Закончите определения:

Алкинами называются углеводороды, _____

Общая формула алкинов _____

2. Дайте названия по международной номенклатуре следующим соединениям:



3. Напишите структурные формулы следующих веществ:

1) 3,3 – диметилпентин -1

2) 3 - метил – 4 – этилгептин -1

3) 4,5 – диметил -4 – этилоктин -2

6. Какие вещества образуются при взаимодействии избытка спиртового раствора гидроксида натрия с 1) 1,2 –дихлорбутаном, 2) 1,1-дихлорпропаном. Назовите получаемые ацетиленовые углеводороды по международной номенклатуре.

7. Напишите уравнения реакции окисления ацетилена, пропина и бутина-2 подкисленным раствором перманганата калия. Назовите продукты реакции.

8. Напишите уравнения реакции димеризации и тримеризации ацетилена, тримеризации метилацетилена. Назовите продукты реакции.

9. Составьте уравнения реакции с участием алкинов. Назовите продукты реакции.

1) ацетилена с хлороводородом

2) пропина с водой

3) бутина -2 с водой

4) горения ацетилена

5) пропина с бромной водой

6) ацетилена с натрием

7) пропина с аммиачным раствором оксида серебра

8) бутина -1 с водородом

9) 3-метилбутина -1 с водородом

10) пропина с хлоридом меди (I)

11) 3-метилпентина -1 с бромоводородом (в присутствии H_2O_2)

Тема 4. АРЕНЫ

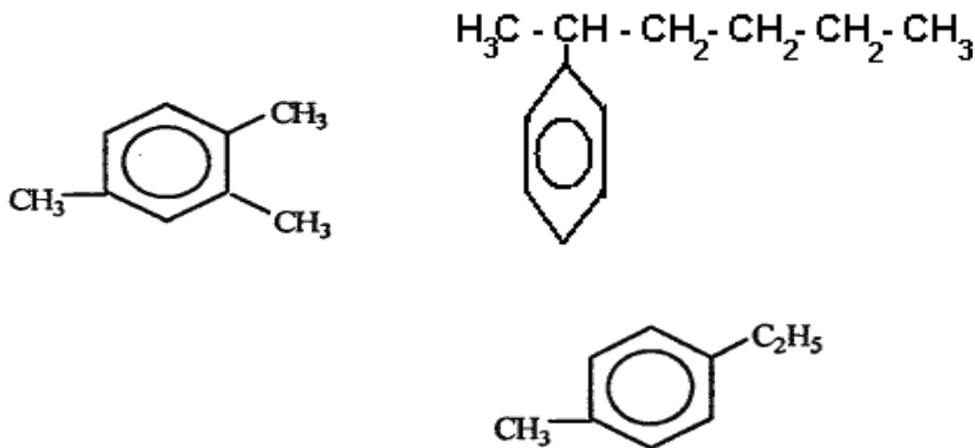
Упражнения для самостоятельной работы

1. Закончите определения:

Аренами называются углеводороды, _____

Общая формула аренов _____

2. Дайте названия по международной номенклатуре следующим соединениям:



3. Напишите структурные формулы следующих веществ:

1) кумол

2) стирол

3) о-ксилол

4) дифенил

5) нафталин

6. Напишите уравнения реакций получения этилбензол из бензола:

а) используя реакцию Вюрца-Фиттига;

б) по реакции Фриделя-Крафтса;

7. Составьте уравнения реакции, укажите условия протекания процессов. Назовите продукты реакции.

1) бензола с хлором в присутствии катализатора

2) бензола с хлором при облучении

3) бензола с бромэтаном

4) бензола со смесью концентрированных азотной и серной кислот

5) бензола с пропиленом

6) бензола с водородом

7) толуола с нитрующей смесью

8) толуола с хлором при облучении

9) толуола с хлором в присутствии катализатора

10) этилбензола с подкисленным раствором перманганата калия

11) бензойной кислоты с нитрующей смесью

12) толуола с хлором при облучении

13) толуола с хлором в присутствии катализатора

14) стирола с хлороводородом

8. Приведите примеры заместителей первого и второго рода и охарактеризуйте их ориентирующее влияние в реакциях электрофильного замещения у ароматических углеводородов. Приведите примеры уравнения соответствующих реакций.

Раздел II. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Тема 5. СПИРТЫ

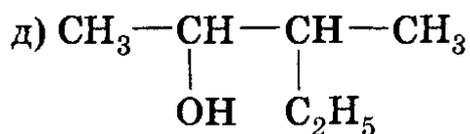
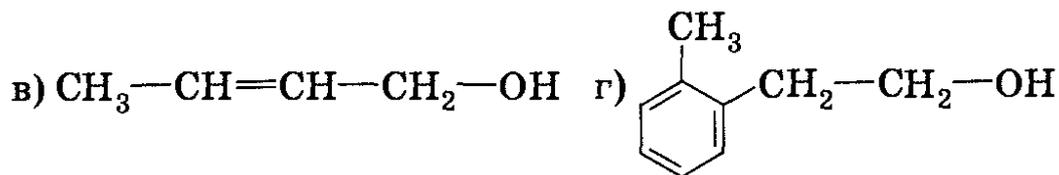
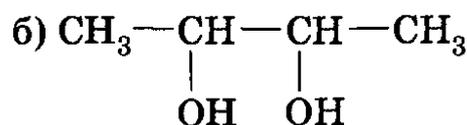
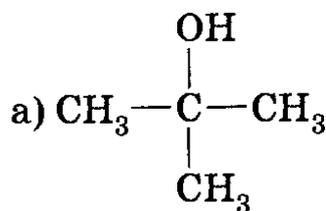
Упражнения для самостоятельной работы

1. Закончите определения:

Спиртами называются органические соединения, _____

Общая формула спиртов _____

2. Дайте названия по международной номенклатуре следующим спиртам и укажите, к каким классам они относятся.



а) _____

б) _____

в) _____

г) _____

д) _____

3. Напишите структурные формулы спиртов и укажите, к каким классам они относятся.

1) 2,3-диметилгексанол-3

2) 2,3,4-триметилпентанол-3

3) 2,5-диметилгексен-3-диол-2,5

4) 4,4 – диметипентен -1 –диол -2,3

4. Напишите структурные формулы изомерных спиртов состава $C_6H_{13}OH$ и назовите их по международной номенклатуре. Отметьте, какие из них являются первичными, вторичными, третичными.

5. Опишите электронное строение молекул спиртов. Какая связь в молекулах спиртов является наиболее полярной? Объясните влияние водородной связи на физические свойства спиртов.

6. Какие спирты образуются в результате щелочного гидролиза 2-бромпропана, 1,4-дибромбутана, йодистого изопропила. Напишите уравнения реакций.

7. Напишите уравнения реакции внутри- и межмолекулярной дегидратации изопропилового спирта. Назовите продукты реакций.

8. Напишите уравнения реакции этерификации при взаимодействии следующих соединений: а) бутанола-2 и пропионовой кислоты; б) пентанола-3 и 2-метилбутановой кислоты; в) изопропилового спирта и уксусной кислоты. Назовите сложные эфиры.

9. Напишите уравнения реакций дегидрирования следующих спиртов:
а) пентанол-1; б) бутанол-3; в) 2-метилгексанол-3.

10. Напишите уравнения реакций получения метилового спирта

1) из хлорметана

2) из угарного газа и водорода

3) формальдегида с водородом

4) этилформиата с водородом

11. Напишите уравнения реакций получения

1) этиленгликоля щелочным гидролизом дихлорпроизводного

2) этиленгликоля окислением алкена перекисью водорода нейтральным раствором перманганата калия

3) глицерина водным гидролизом галогенпроизводного

12. Составьте уравнения реакции с участием спиртов:

1) 2 – метилпропанола-1 с натрием

2) пропанола-2 с хлороводородом

3) бутанола -1 с оксидом меди (II)

4) дегидрирования бутанола-2

5) внутримолекулярной дегидратации 2- метилбутанола -1

6) внутримолекулярной дегидратации 2- метилпентанола -3

7) дегидрировании 2- метилпентанола -3

5) этиленгликоля с натрием

6) глицерина с хлороводородом

7) глицерина с азотной кислотой

13. Какая реакция является качественной на многоатомные спирты? Приведите пример.

14. Какие продукты могут образоваться в результате реакций окисления спиртов? Приведите примеры.

15. Каким образом из древесных опилок можно получить синтетический каучук. Напишите уравнения соответствующих реакций.

Тема 6. ФЕНОЛЫ

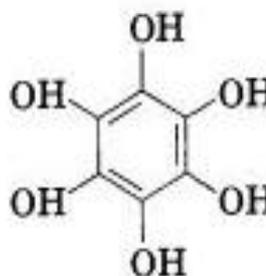
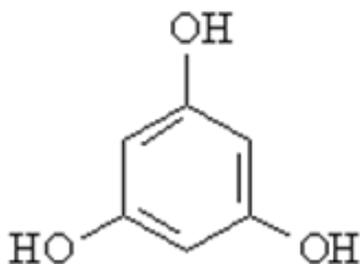
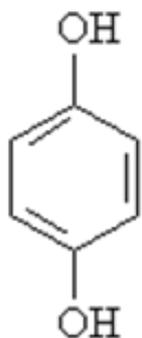
Упражнения для самостоятельной работы

1. Закончите определения:

Фенолами называются органические соединения, _____

Общая формула фенолов _____

2. Дайте названия по международной номенклатуре следующим фенолам.



3. Напишите структурные формулы следующих соединений.

1) 0-крезол

2) 2,6 -диметилфенол

3) 1,4 - дигидроксибензол

4) пикриновая кислота

4. Опишите электронное строение молекул фенолов. Каким образом строение влияет на свойства фенола.

5. Напишите структурные формулы всех изомерных ароматических соединений общей формулы C_7H_8O и назовите их.

6. Напишите уравнения реакций получения фенола.

1) водным гидролизом хлорбензола

2) щелочным гидролизом хлорбензола

3) из бензола и пропилена (кумольный способ)

4) щелочным плавлением солей бензолсульфокислоты

7. Напишите схему получения пикриновой кислоты из бензола.

8. Составьте уравнения реакции с участием фенолов:

1) фенола с натрием

2) фенола с гидроксидом натрия

3) фенола с бромной водой

4) фенолята натрия с бромэтаном

5) фенолята натрия с хлорангидридом уксусной кислоты

9. Напишите уравнение реакции поликонденсации фенола с формальдегидом и уксусным альдегидом.

10. Как будут реагировать фенол и бензиловый спирт со следующими соединениями: а) водным раствором NaOH; б) уксусной кислотой; в) бромистым водородом; г) металлическим натрием. Напишите уравнения соответствующих реакций.

11. Каким образом, используя химические реакции, доказать присутствие фенола в анализируемой пробе?

12. В трех пробирках находятся бутанол-1, этиленгликоль и раствор фенола в бензоле, Как используя химические реакции, определить, в какой из пробирок находится какое вещество?

Тема 7. АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ

Упражнения для самостоятельной работы

1. Закончите определения:

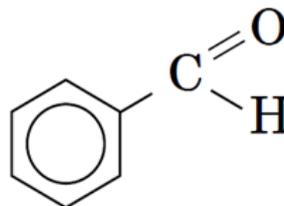
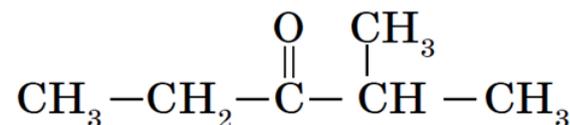
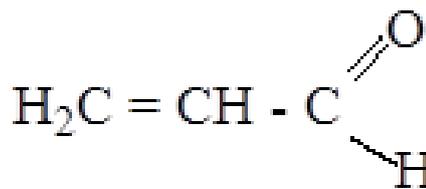
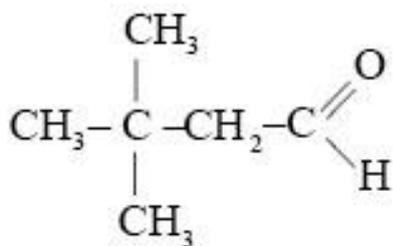
Карбонильными соединениями называются органические соединения,

Альдегидами называются органические соединения, _____

Кетонами называются органические соединения, _____

Общая формула альдегидов и кетонов _____

2. Дайте названия по международной номенклатуре следующим соединениям.



3. Напишите структурные формулы следующих соединений.

1) 2,4-диметил-4-изопропилгепталь

2) 3,4- диметилгексанон -2

5. Опишите строение альдегидной группы. Чем отличается двойная связь карбонильной группы от двойной связи в алкенах?

6. Напишите уравнения реакций получения карбонильных соединений.

1) взаимодействием этанола с оксидом меди (II)

2) присоединением воды к ацетилену

3) гидролизом 1,1 -дихлорэтана

4) каталитическим окислением этилена в присутствии PdCl_2

5) гидролизом 2,2 -дихлорэтана

6) присоединением воды к бутину -2

7) каталитическим дегидрированием изопропилового спирта

8) разложением ацетата кальция

9) гидролизом 2-метил-3,3-дихлорпентана

10) дегидрированием изопропилового спирта

7. Напишите уравнения реакций взаимодействия

1) муравьиного альдегида с водородом

2) метилэтилкетона с водородом

3) 2-метилпропаналя с аммиачным раствором оксида серебра (I)

4) формальдегида с гидроксидом меди (II)

5) уксусного альдегида с метанолом

6) пропаналя с аммиаком

7) этаналя с цианидом калия

8) пропионового альдегида с хлоридом фосфора (V)

9) 2- метилпропаналя с гидросульфитом натрия

10) пропионового альдегида с гидразином

11) этанала с раствором дихромата калия в серной кислоте

12) ацетона с подкисленным раствором перманганата калия

13) уксусного альдегида с гидроксиламином

14) ацетона с фенилгидразином

15) бензальдегида с водородом

8. Предложите схему получения из ацетальдегида бутана.

9. Напишите уравнения реакций получения 3-метилбутанала, 3,3-диметилпентанона-2 окислением соответствующих спиртов, гидролизом дигалогенпроизводных и по реакции Кучерова

10. Какие химические реакции используются для качественного определения альдегидов. В трех запаянных ампулах находятся три бесцветных газа – бутан, пропен, формальдегид. Опишите, как можно определить содержимое ампул.

Тема 8. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

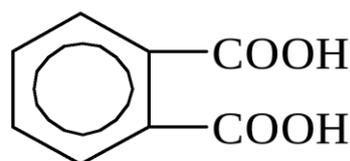
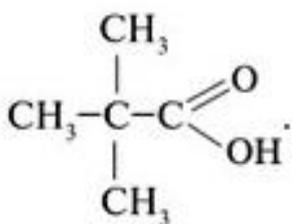
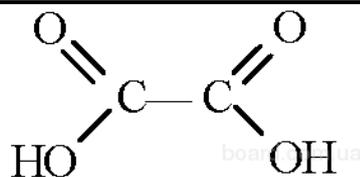
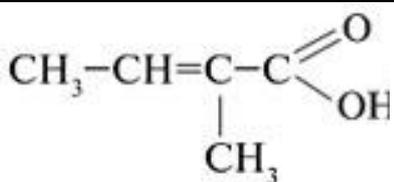
Упражнения для самостоятельной работы

1. Закончите определения:

Карбоновыми кислотами называются органические соединения _____

Общая формула карбоновых кислот _____

2. Дайте названия по международной номенклатуре следующим соединениям.



3. Напишите структурные формулы следующих соединений.

1) изомасляная кислота

2) 2,3 –диметил – 3 этилпентановая кислота

3) метилакриловая кислота

4) стеариновая кислота

4. Напишите структурные формулы всех изомерных соединений общей формулы $C_6H_{12}O_2$ и назовите их.

5. Опишите строение карбоксильной группы и объясните, почему карбоновые кислоты имеют более высокие температуры кипения, чем соответствующие альдегиды.

6. Сравните свойства гидроксильной группы в феноле, метаноле и уксусной и муравьиной кислотах.

7. Предложите схему получения пропионовой кислоты из 1-бромпропана.

8. Составьте уравнения реакции характерные для пропионовой кислоты.

1) диссоциации

2) с магнием

3) гидроксидом бария

4) пищевой содой

5) пропиловым спиртом

6) пятихлористым фосфором (V)

7) хлором

9. Напишите уравнения реакций взаимодействия

1) уксусной кислоты с оксидом фосфора (V)

2) нагревания уксусной кислоты с аммиаком

3) масляной кислоты с тионилхлоридом

4) олеиновой кислоты с водородом

5) бензойной кислоты с нитрующей смесью

6) муравьиной кислоты с аммиачным раствором оксида серебра (I)

7) муравьиной кислоты с гидроксидом меди (II)

8) 2- метилпропионовой кислоты с хлоридом фосфора (V)

9) уксусной кислоты с гидросульфитом натрия

10) нагревания муравьиной кислоты с оксидом фосфора (V) или концентрированной серной кислоты

11) уксусной кислоты с аммиаком (без нагревания)

10. Составьте план распознавания веществ: глицерина, уксусной олеиновой и муравьиной кислот. Напишите уравнения соответствующих реакций.

11. Напишите уравнения реакций получения изомасляной кислоты из трихлорпроизводного УВ, первичного спирта, альдегида, гидролизом сложного эфира, ангидрида и хлорангидрида кислоты.

12. Предложите схему получения из метана уксусной кислоты.

13. Как получают в промышленности муравьиную кислоту из CO_2 и едкого натра? Напишите уравнения ответствующих реакций.

14. Какие кислоты образуются при окислении следующих спиртов: этилового, изопропилового, вторичного бутилового. Напишите уравнения реакций.

3. Чем отличается строение α -глюкозы от строения β -глюкозы? Что такое таутомерия?

4. Напишите проекционные формулы по Фишеру следующих моносахаридов:

а) α -D-глюкопираноза,

б) β -D-маннофураноза,

в) метил- α -D-галактопиранозид.

5. Напишите уравнения реакций

1) глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра

2) глюкозы с гидроксидом меди (II) при нагревании

3) глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра

4) глюкозы с водородом

5) глюкозы с уксусной кислотой

6) глюкозы с уксусным ангидридом

7) α - глюкозы с метанолом

6. Напишите уравнения реакций

1) спиртового брожения глюкозы

2) маслянокислого брожения глюкозы

3) молочнокислого брожения глюкозы

4) образования глюкозы в растениях

5) получения глюкозы в промышленности

7. Что такое дисахариды? Приведите примеры восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов.

8. Напишите уравнения реакций: 1) сахарозы с водородом; 2) сахарозы с водой.

9. Будут ли реагировать с аммиачным раствором оксида серебра (I) сахара и продукты ее гидролиза?

10. При гидролизе сахарозы наблюдается процесс «инверсии». Объясните это явление и напишите уравнения химической реакции.

11. Напишите структурную формулу крахмала и составьте уравнения реакций
1) образования крахмала в природе

2) гидролиза крахмала

3) горения крахмала

4) крахмала с йодом

5) крахмала с уксусной кислотой

6) крахмала с азотной кислотой

12. Напишите структурную формулу целлюлозы и составьте уравнения реакций
1) образования клетчатки в природе

2) гидролиза целлюлозы

3) горения целлюлозы

4) крахмала с йодом

13. Как получают и где используют ацетаты целлюлозы? Составьте схемы реакций получения ди- и триацетата целлюлозы.

РАЗДЕЛ IV. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Тема 10. АМИНОКИСЛОТЫ

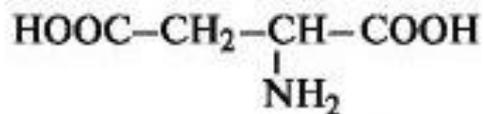
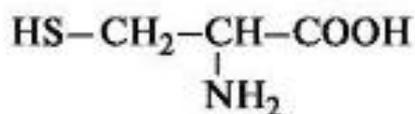
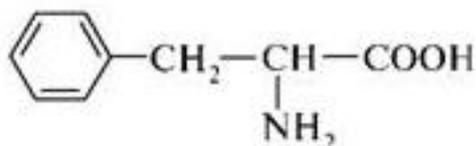
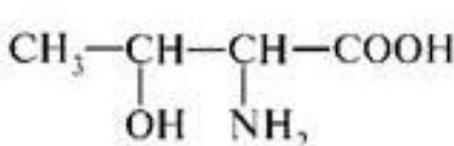
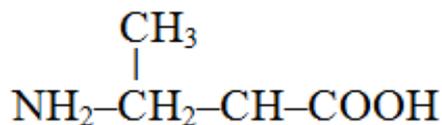
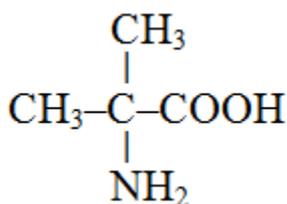
Упражнения для самостоятельной работы

1. Закончите определения:

Аминокислотами называются органические соединения, _____

Общая формула аминокислот _____

2. Дайте названия следующим соединениям.



3. Напишите структурные формулы следующих соединений.

1) β -аминовалерьяновая кислота

2) α -аминоизомасляная кислота

3) аспарагиновая кислота

4) амид α -аминопропионовой кислоты

4. Что такое заменимые и незаменимые аминокислоты? Напишите структурные формулы незаменимых аминокислот и назовите их.

5. Напишите уравнения реакций получения из α -галогенозамещенных жирных кислот следующих аминокислот: а) валин; б) лейцин; в) аланин

6. Напишите уравнения реакций, происходящих при нагревании изомерных аминокислот состава $C_4H_9NO_2$.

7. В каких реакциях проявляются амфотерные свойства аминокислот?

8. Напишите уравнения реакций взаимодействия.

1) аланина с соляной кислотой

2) глицина с гидроксидом калия

3) глицина с метиловым спиртом

4) образования внутренней соли глицина

5) лейцина с пятихлористым фосфором

6) валина с йодистым метилом

9. Что такое пептидная связь? Напишите схему образования дипептида из аминокислот:

1) аланина и тирозина

2) глицина и фенилаланина

3) двух молекул аланина

Тема 11. БЕЛКИ

Упражнения для самостоятельной работы

1. Закончите определения:

Белками называются органические соединения, _____

2. Охарактеризуйте первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуру белка. Какие структуры разрушаются при гидролизе? При денатурации?

3. Чем отличаются друг от друга протеины и протеиды?

4. Напишите уравнения реакций или охарактеризуйте

1) гидролиз белка

2) денатурация белка

3) взаимодействия белка с гидроксидом меди (II) в присутствии щелочи

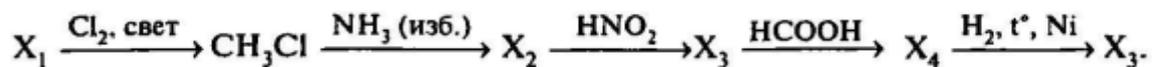
4) взаимодействия белка с азотной кислотой

5) взаимодействия белка с ацетатом свинца в присутствии щелочи

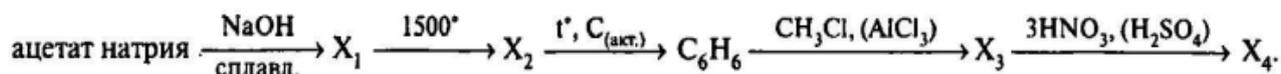
5. Перечислите основные функции белков в организме

ЗАДАНИЯ НА ВЗАИМОСВЯЗЬ КЛАССОВ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

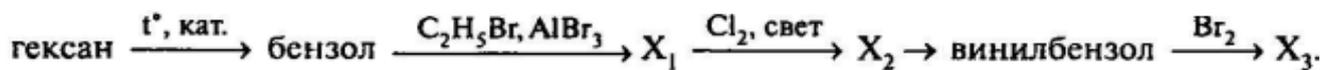
1. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:



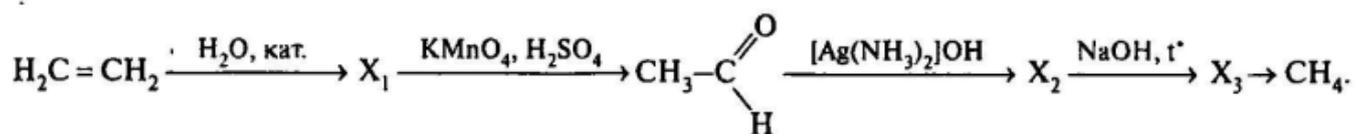
2. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:



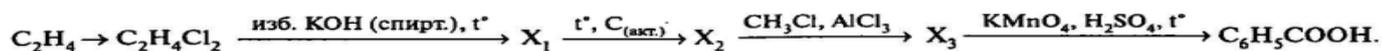
3. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:



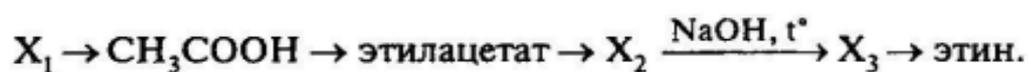
4. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:



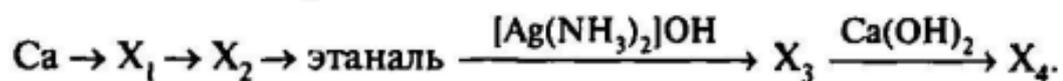
5. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:



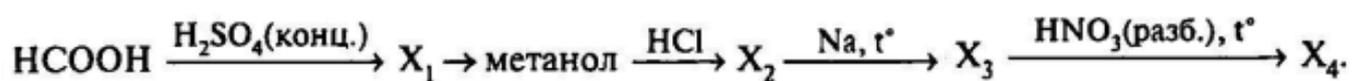
6. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:



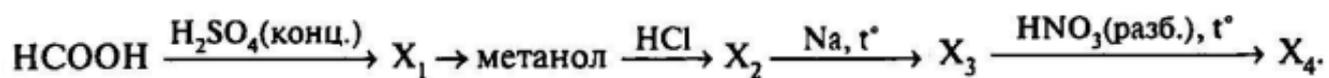
7. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:



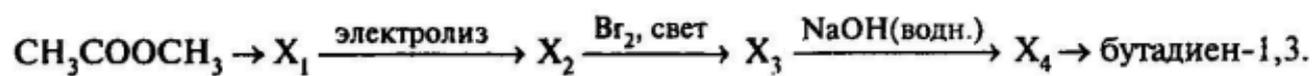
8. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:



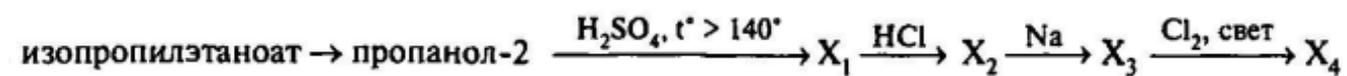
9. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:



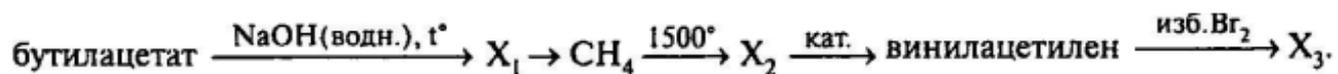
10. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:



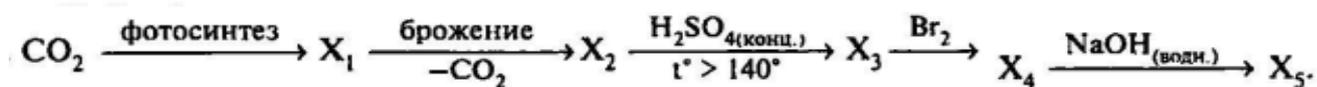
11. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:



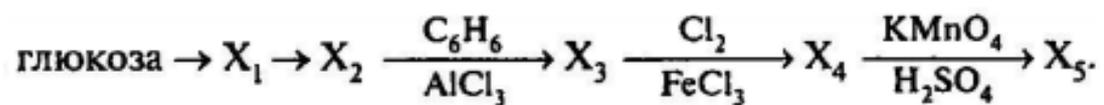
12. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:



13. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:



14. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ
НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ ИЛИ ОБЪЕМА ВЕЩЕСТВА
ПО ПАРАМЕТРАМ УЧАСТВУЮЩИХ В РЕАКЦИИ ВЕЩЕСТВ

1. 10 л метана нагрели до 1000°C и получили 8 л водорода. Определите выход продукта реакции при н.у.

2. При каталитическом окислении 280 г бутана получили 380 г уксусной кислоты. Найдите выход продукта реакции в процентах.

3. Какую массу уксусного альдегида можно получить из 640 г технического карбида кальция, содержащего 10% примесей, если выход всех реакций считать количественным.

4. Сколько граммов нитробензола теоретически можно получить при взаимодействии 234 г бензола и 140 г 90% -ного раствора азотной кислоты?

5. Для хлорирования на свету бензола массой 117 г использовали хлор объемом 112 л (н.у.). Найдите массу продукта реакции.

6. Определите количество 1,1,2,2 – тетрахлорэтана, который можно получить при взаимодействии 2,6 г ацетилена с хлором объемом 5,6 л (н.у.).

7. Какое количество этилена должно быть подвергнуто окислению водным раствором перманганата калия для получения 200 г раствора, содержащего 31% этиленгликоля?

8. Сколько граммов алкоголята калия образуется, если 46 г этилового спирта прореагирует с 0,4 моль калия?

9. Рассчитайте массу фенолята натрия, который образуется при взаимодействии фенола массой 0,141 кг и гидроксида натрия массой 0,141 кг, если выход продукта реакции составляет 90%.

10. Какая масса кислоты образуется при нагревании 55 г раствора этанала с массовой долей этанала 40%, с гидроксидом меди (II)?

11. Какую массу метилацетата можно получить из метанола массой 16 г и уксусной кислоты массой 270 г?

12. Сколько граммов этанола можно получить при спиртовом брожении 1 кг 9% -ного раствора глюкозы?

13. Достаточно ли 232 г оксида серебра для окисления 57,2 г глюкозы?

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ
НА НАХОЖДЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

1. Определите простейшую формулу «карболки», дезинфицирующие свойства которой были обнаружены в 1865 г шотландским хирургом Д. Листером, если при сгорании 47 мг вещества, в избытке кислорода, образовалось 132 мг CO_2 и 27 мг воды.

2. Определите простейшую формулу органического вещества, первооткрывателем которого был арабский алхимик, искавший «эликсир жизни» и давший ему название « вода жизни», если при сгорании 2,3 г его выделилось 4,4 г оксида углерода (IV) и образовалось 2,7 мл воды.

3. Для количественной характеристики детонационной стойкости бензинов разработана октановая шкала. Октановое число чрезвычайно легко детонирующего углеводорода принята за 0. Определите простейшую формулу этого вещества, если при сгорании его массой 2,5 г образуется 7,7 г углекислого газа и 3,6 г паров воды.

4. Для предохранения яблок от гусениц белой бабочки фрукты обрабатывают монобромсодержащим производным углеводорода с массовой долей брома 84,21%. Определите его простейшую формулу.

5. Профессиональные спортсмены обычно имеют при себе препараты для неотложной помощи при небольших травмах. Например, растяжение связок

голеностопного сустава. Определите простейшую формулу одного из таких препаратов, если при сгорании 6,45 г его образуется 8,8 г углекислого газа, 3,6 г воды и 3,65 г хлороводорода.

6. При сгорании вещества массой 5,64 г образовалось 3,84 г воды и 15,94 г углекислого газа. Кроме углерода и водорода в состав молекулы входит азот, содержание которого 15,31%. Определите эмпирическую формулу вещества в основном расходуемого на производство красителей.

7. Одним из первых препаратов, применяющихся для наркоза, было вещество, содержащее 10,04% углерода, 0,84% водорода и 89,12% хлора. Определите простейшую формулу вещества.

8. В настоящее время для наркоза вместо ядовитого (благодаря своим продуктам разложения) хлороформа, используют одно из самых эффективных средств фторотан, вещество, имеющее следующий состав: С - 12,15%, Н - 0,5%, Вг - 40,5%, Сl - 17,97%, F - 28,86%. Определите простейшую формулу фторотана.

9. Определите формулу кислоты, которая имеет сладкий вкус. Эта кислота широко используется в медицине при лечении ревматизма и как жаропонижающее средство. Свое название получила от латинского названия ивы-Salix и содержит 34,8% кислорода, 60,9% углерода и 4,3% водорода. Производное этой кислоты известно под названием аспирина.

10. Суточная потребность человека в витамине РР 20-30 мг. Недостаток его в организме вызывает пеллагру – заболевание, проявляющееся в поражении кожи, желудочно-кишечного тракта и психики. Массовые доли химических элементов в молекуле составляют: углерода 59,02%, водорода –4,92%, азота – 22,95% , кислорода–13,11%. Найдите молекулярную формулу амида никотиновой кислоты (витамина РР), если известно, что она совпадает с простейшей.

11. Красящее вещество крови–гематин имеет состав: С - 64,6%, водород – 5,2%, кислород–12,6%, азот–8,8%., железо–8,8%. Относительная атомная масса гематина равна 633. Выведите формулу гематина.

12. Некоторые феромоны (вещества, вырабатываемые насекомыми с целью оповещения о тревоге, сборе и т.д.) содержат алкены, например, в феромоне мух есть алкен с массовой долей углерода 85,7% и молярной массой 420. Определите его молекулярную формулу и составьте структурную, если двойная связь находится между C_9 и C_{10} .

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

«Органическая химия»

Основная литература:

1. ЭБ "Труды ученых СтГАУ" Курс лекций по органической химии [электронный полный текст] : учеб. пособие для бакалавров направлений: 110400.62 - Агрономия, 111900.62 - Ветеринарно-санитарная экспертиза, 260200.62 - Продукты питания животного происхождения, 260100.62 - Продукты питания из растит. сырья, 111100.62 - Зоотехния, 260100.62 - Технология продуктов питания и специалистов 111801.65 - Ветеринария (Вет. фармация) / А. Н. Шипуля [и др.] ; А. Н. Шипуля, Ю. А. Безгина, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова ; СтГАУ. - Ставрополь : Параграф, 2014. - 3,45 МБ.
2. ЭБС «Znanium»: Органическая химия. Краткий курс: Учебное пособие/Иванов В. Г., Гева О. Н. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. -256 с.
3. ЭБС «Znanium»: 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.: ил.; 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат).
4. ЭБС "Лань": Шабаров Ю. С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2011. - 848 с.
5. Иванов, В. Г. Органическая химия : учеб. пособие для студентов вузов по специальности 032400 "Биология" / Виталий Георгиевич, Валентина Андреевна, Ольга Николаевна. - 3-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 624 с. - (Высшее профессиональное образование. Гр. УМО).
6. Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. - 5-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2011. - 848 с.

Дополнительная литература:

1. БД "Труды ученых СтГАУ" Электронное пособие по дисциплине "Органическая химия" [электронный полный текст] / Ю. А. Безгина [и др.] ; Ю. А. Безгина, Е. В. Волосова, А. Н. Шипуля, Е. В. Пашкова, В. В. Дальвадянц ; СтГАУ. - Ставрополь, 2014. - 582 МБ.
2. БД "Труды ученых СтГАУ" Электронный практикум по дисциплине "Органическая химия" [электронный полный текст] / Ю. А. Безгина [и др.] ; Ю. А. Безгина, Е. В. Волосова, А. Н. Шипуля, Е. В. Пашкова, В. В. Дальвадянц ; СтГАУ. - Ставрополь, 2014. - 580 МБ.
3. ЭБС "Лань": Артеменко, А.И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2013. — 608 с.

**Рекомендуемый перечень вопросов итогового контроля
по дисциплине «Органическая химия»**

1. Предмет органической химии. Причины выделения её в самостоятельную науку. Связь органической химии с биологией и сельским хозяйством.
2. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
3. Виды и типы изомерии органических соединений.
4. Типы органических реакций.
5. Классификация органических веществ.
6. Углеводороды, их классификация.
7. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия алканов.
8. Методы получения предельных.
9. Физические и химические свойства алканов.
10. Номенклатура и изомерия алкенов.
11. Методы получения этиленовых углеводородов. Правило Зайцева.
12. Химические свойства алкенов. Правило Марковникова.
13. Номенклатура и изомерия алкинов.
14. Методы получения ацетиленовых углеводородов. Ацетилен, его получение и применение.
15. Химические свойства алкинов. Реакция Кучерова.
16. Электронное строение молекулы бензола. Ароматичность. Правило Хюккеля.
17. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов.
18. Классификация и получение ароматических углеводородов.
19. Физические и химические свойства ароматических углеводородов.
20. Номенклатура и изомерия спиртов.
21. Классификация и методы получения спиртов.
22. Физические и химические свойства спиртов. Области применения.
23. Двухатомные спирты, их получение и свойства. Этиленгликоль.
24. Трехатомные спирты. Глицерин, его свойства, применение, биологическое значение.
25. Классификация и номенклатура фенолов.
26. Физические и химические свойства фенолов.
27. Получение и изомерия фенолов. Области применения.
28. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов.
29. Методы получения альдегидов и кетонов. Применение.
30. Физические и химические свойства альдегидов и кетонов.
31. Классификация и номенклатура карбоновых кислот.
32. Методы получения и изомерия карбоновых кислот. Области применения.
33. Физические и химические свойства одноосновных карбоновых кислот.
34. Жиры, их классификация, физические свойства и биологическая роль.
35. Химические свойства и получение жиров.

36. Оптическая изомерия. Причины существования оптических антиподов (энантиомеров). Рацемическая смесь. Проекционные формулы Фишера. D- и L- ряды.
37. Классификация углеводов. Биологическая роль углеводов.
38. Моносахариды, их классификация. Стереохимия моносахаридов.
39. Циклические формы моносахаридов: пиранозы и фуранозы. Формулы Хеуорса.
40. Химические свойства моносахаридов. Биологическая роль.
41. Дисахариды, их классификация. Восстанавливающиеся дисахариды. Мальтоза: образование, строение и свойства.
42. Восстанавливающиеся дисахариды. Целлобиоза: образование, строение и свойства.
43. Восстанавливающиеся дисахариды. Лактоза: образование, строение и свойства.
44. Классификация дисахаридов. Невосстанавливающиеся дисахариды. Сахароза: образование, строение и свойства.
45. Полисахариды. Крахмал, его строение и свойства. Гликоген.
46. Полисахариды. Целлюлоза: ее строение, свойства и применение.
47. Амины, их классификация и номенклатура.
48. Методы получения и особенности изомерии аминов.
49. Физические и химические свойства аминов.
50. Ароматические амины, их методы получения и свойства. Анилин.
51. Аминокислоты: классификация и номенклатура.
52. Методы получения и химические свойства аминокислот.
53. Классификация белков. Функции белков в организме.
54. Строение белков. Пептидная связь, полипептиды.
55. Химические свойства и методы синтеза белков.