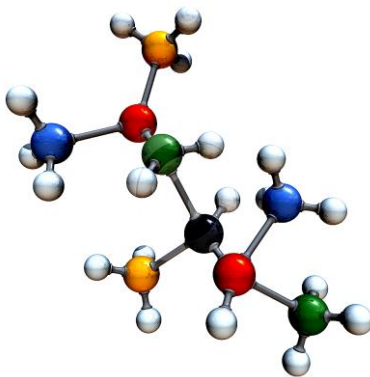


НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Органическая химия

сборник
заданий для выполнения контрольных
работ



Новосибирск 2023

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И
ПРИКЛАДНЫХ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ

**Органическая
химия**

сборник
заданий для выполнения контрольных
работ

Новосибирск 2023

УДК 547 (075)

ББК 24.2

Составители:

д-р биол. наук, проф. *Т.И. Бокова*;
канд. биол. наук, доц. *И.В. Васильцова*;

Рецензент:

канд. хим. наук, доц. *А.С. Хомченко* (Новосибирский государственный педагогический университет)

Органическая химия: сборник заданий для выполнения контр. работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инст-т фундаментальных и прикладных агробιοтехнологий, сост.: Т.И. Бокова, И.В. Васильцова. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2023. – 61 с.

Сборник содержит задания для выполнения индивидуальной самостоятельной работы студентов по курсу «Органическая химия»

Предназначен для студентов 1-го курса института экологической и пищевой биотехнологии очной формы обучения по специальности 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения, 19.03.04 – Технология продукции и организация общественного питания, 06.03.01 – Биология.

Утвержден и рекомендован к изданию методическим советом института экологической и пищевой биотехнологии (протокол № 6 от 20 июня 2023г.).

© И.В. Васильцова, Т.И. Бокова 2023

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2023

ВВЕДЕНИЕ

Органическая химия – большой самостоятельный раздел химии, предметом которого является химия углеводородов и их производных; их строение, свойства, методы получения, возможности практического использования. Органическая химия играет большую роль в жизни и практической деятельности человека.

Главной задачей настоящих заданий является содействие более глубокому усвоению студентами материала по органической химии, подготовка к успешному изучению последующих специальных дисциплин.

Содержание курса и объем требований, предъявляемых при сдаче экзамена, определяет программа по дисциплине, разработанная с учетом особенностей профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

При оформлении контрольной работы необходимо придерживаться следующих правил:

- контрольная работа должна быть выполнена в тетради, на обложке которой необходимо указать ФИО, номер группы, номер варианта.

- работа должна быть написана ручкой разборчиво, без сокращений. На каждой странице следует оставлять поля для замечаний преподавателя.

- к каждой задаче необходимо списать ее условие, а затем дать краткий, но исчерпывающий ответ. Каждое задание необходимо начинать с новой страницы. При решении задач нужно приводить весь ход решения и математические преобразования.

К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили контрольные работы.

Авторы благодарят рецензента – кандидата химических наук, доцента ФГБОУ ВО Новосибирского

государственного педагогического университета Хомченко А.С. за ценные рекомендации при подготовке данного издания

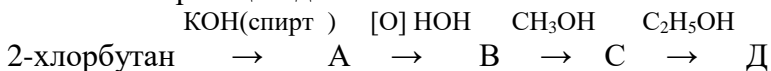
Замечания и пожелания на предмет опечаток и содержания просим направлять по адресу b0k0va@mail.ru (Тема – ОРГАНИКА).

ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Вариант 1

1. Составить структурные формулы всех изомеров гептана, имеющего в главной цепи 5 атомов углерода. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.
2. Написать реакцию получения 2-метилбутана из других соединений по реакции Вюрца и взаимодействие этого соединения с азотной кислотой.
3. Написать реакцию получения углеводорода действием спиртового и водного раствора щелочи (KOH) на 2-бром-2-метилпентан. Назвать полученное соединение.
4. Написать уравнения реакций взаимодействия бензола (в присутствии $AlCl_3$) со следующими веществами: хлористым метилом, хлористым этилом, первичным хлористым пропилом, вторичным хлористым пропилом, хлористым бензилом.
5. Написать реакцию гидратации 2-метилпентадиен-1,3, используя различные механизмы реакции. Назвать полученные соединения.
6. Получить этилбензол из бензола:
 - а) используя реакцию Вюрца-Фиттига;
 - б) по реакции Фриделя-Крафтса.
7. Написать реакции межмолекулярной и внутримолекулярной дегидратации вторичного бутилового спирта. Назвать продукты.

8. Написать реакции для схемы:



9. При окислении какого спирта можно получить: а) масляный альдегид; б) ацетон? С помощью каких реакций можно отличить альдегид от кетона? Написать соответствующие уравнения реакций.

10. Написать альдольную конденсацию из трех молекул бутанала. Назвать полученное соединение.

11. Написать реакции бензойной кислоты с: а) Na, б) $\text{СН}_3\text{ОН}$, в) PCl_5 , г) бромом. Назвать полученные соединения.

12. Написать схемы реакций нитрильного синтеза карбоновых кислот, взяв в качестве исходных соединений 1-бромпропан; бромистый этил; 2-бром-, - 2-метилпропан.

13. Изобразить все изомеры 2-аминобутановой кислоты.

14. Написать формулу дипальмитостеарата глицерина и его щелочной гидролиз. К какому классу относится данное соединение?

15. Дать краткую характеристику углеводам. Где они встречаются в природе, где используются? Изобразить все таутомерные формы альтрозы.

16. Написать уравнение реакции образования трипептида из глицина, аланина и фенилаланина. Назвать полученное соединение.

Вариант 2

1. Составить структурные формулы изомеров бутанола-1. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.
2. Какие углеводороды получится при действии металлического натрия на смесь: 1-иодпропана и 2-иодбутана. Назвать полученные соединения.
3. Написать реакцию хлорирования метилпропана, 2,2-диметилгексана. Назвать полученные соединения.
4. Написать реакции полимеризации пропилена, 3-метилпентадиена-1,3.
5. Написать реакцию взаимодействия хлористого водорода с:
а) 2-метилпентадиен-1,4; б) 2-метилпентадиен-1,3; в) 3-метилбутин-1. Назвать полученные соединения.
6. Написать реакции взаимодействия: а) гидроксибензола с бромом; б) нитробензола с серной кислотой. Назвать полученные соединения.
7. Написать реакции для схемы:
$$\text{2-метилпропан} \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{A} \xrightarrow{2\text{Na}} \text{B} \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{C}$$
8. Описать промышленные способы получения этанола. Написать уравнения реакций взаимодействия этого соединения: а) с пропионовой кислотой; б) хлоридом фосфора(V), в) бромэтаном. Назвать продукты реакций.
9. Мочевина. Способы получения, свойства и применение.

10. Написать реакцию взаимодействия аллозы в фуранозной форме с этиловым спиртом.
11. Написать реакции пентанон-2 с: а) HCN ; б) гидразином; в) пропанол-2; г) водородом. Назвать полученные соединения.
12. Написать альдольно-кетоновую конденсацию из трех молекул 2-метилпропаналя. Назвать полученное соединение.
13. Где в природе встречается молочная кислота? Какими реакциями можно подтвердить: а) ее кислотные свойства; б) свойства спиртов?
14. Получить янтарную и глутаровую кислоты окислением двух первичных гликолей или гидролизом динитрилов.
15. Написать реакции взаимодействия аммиака с: а) 2-бромбутановой кислотой; б) пропен-2-овой кислотой.
16. Что представляют собой жиры как химические соединения? От чего зависит консистенция жиров? Какой химический процесс лежит в основе превращения жидких жиров в твердые? Привести пример такой реакции.

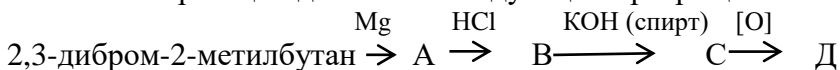
Вариант 3

1. Составить структурные формулы изомеров пентена-1. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.
2. Написать реакцию получения 2-метилпропана из других соединений по реакции Вюрца. Написать для него реакцию с азотной кислотой. Назвать полученное соединение.

3. Сформулировать правило Хюккеля. Написать реакции взаимодействия: а) бромбензола с бромом; б) сульфобензола с хлором.

4. Получить углеводород 3-метилбутин-1. Написать уравнения реакций взаимодействия этого углеводорода: а) с хлороводородом, б) водой, в) бромом, г) водородом.

5. Написать реакции для схемы следующих превращений:



6. Получить дивинил по способу Лебедева. Написать для дивинила реакции гидрирования, бромирования и гидратации.

7. Написать уравнение реакции 3-метилпентанола-2 с: а) муравьиной кислотой; б) PCl_5 ; в) бромистым водородом. Назвать полученные соединения.

8. Привести основные способы получения этиленгликоля. Написать схемы реакций взаимодействия этиленгликоля с: а) уксусной кислотой (2 моля); б) гидроксидом меди(II).

9. Написать реакции получения 2-метилбутанала и взаимодействия его с: а) HCN ; б) NH_2OH ; в) H_2 ; г) этанолом. Назвать полученные соединения.

10. Где встречаются винная кислота и ее соли? Написать реакции взаимодействия этой кислоты с: а) с гидроксидом калия (2 моль); б) гидроксидом меди(II).

11. Назвать соединения, которые получаются при окислении: масляного, изомасляного, метилуксусного альдегидов; гексанола-2, метилэтилкетона, этилизопропилкетона. Написать уравнения реакций.

12. Написать уравнения реакций, которые лежат в основе промышленных способов получения высших жирных кислот как сырья для получения мыла. Написать уравнения реакций взаимодействия: а) пальмитиновой кислоты с карбонатом натрия; б) олеиновой кислоты с бромом (Br_2).

13. Написать реакции взаимодействия пропионовой кислоты и пропанола-2. При каких условиях протекает реакция? Назвать продукт реакции.

14. Написать реакцию образования миристинопальмитоолеата глицерина и его щелочной гидролиз.

15. Почему аминокислоты обладают амфотерными свойствами. Написать уравнения реакций взаимодействия аланина с: а) гидроксидом натрия; б) соляной кислотой; в) изолейцином.

16. Составить все таутомерные формулы ликсозы. Дать им названия.

Вариант 4

1. Составить структурные формулы изомеров пентанала. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.

2. Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на смесь: 1-иодпропана и 2-иодпропана? Назвать полученные соединения.

3. Написать реакции хлорирования двумя молекулами хлора 2-метилпентана (последовательно 2 реакции).

4. Назвать природные источники углеводов. Что собой представляет механизм крекинга нефти? Какое практическое значение имеет этот процесс?

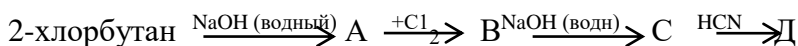
5. Получить углеводород этилбензол. Написать схемы реакций: а) взаимодействия этилбензола с H_2SO_4 (сульфирования), б) окисления перманганатом калия. Назвать продукты реакций.

6. Строение электронной оболочки атома углерода. Тип гибридизации электронного облака атома углерода в алкенах. Привести примеры реакции, характерные для алкенов.

7. Написать уравнение реакции сополимеризации бутадиена – 1,3 со стиролом.

8. Написать реакцию внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации 2-метилпентанола-2. Назвать полученные соединения.

9. Написать реакции для схемы следующих превращений:



10. При окислении какого спирта можно получить: а) валериановый альдегид; б) ацетон? С помощью каких реакций можно отличить альдегид от кетона? Написать соответствующие уравнения реакций.

11. Где в природе встречается молочная кислота? Какими реакциями можно подтвердить: а) ее кислотные свойства; б) свойства спиртов?

12. Написать формулу дипальмитостеарата глицерина. К какому классу относится данное соединение?

13. Написать реакции взаимодействия уксусной кислоты и метилэтилкарбинола. Назвать продукт реакции.

14. К какому классу органических соединений принадлежат растительные масла? Как их получают? Чем объяснить жидкую консистенцию растительных масел?

15. Пептидная связь. Написать уравнение реакции образования дипептида из серина и цистеина. Назвать полученное соединение.

16. Написать структурные формулы таутомерных форм D-фруктозы – открытую и пиранозную, назвать их.

Вариант 5

1. Составить структурные формулы изомеров пентанона-2. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.

2. Написать реакцию получения 3-метилпентана из других соединений по реакции Вюрца. Написать взаимодействие его с двумя молекулами хлора.

3. Составить уравнения реакций дивинила с: а) Cl_2 ; б) HBr ; в) полимеризации. Назвать полученные соединения.

4. Как можно из бензола получить толуол? Написать для толуола следующие схемы реакций: а) сульфирования; б) хлорирования (на свету); в) окисления. Назвать все полученные продукты.

5. Написать химические реакции пропина со следующими веществами: а) HBr ; б) Na . Назвать полученные соединения.

6. Написать уравнения реакций взаимодействия 2-йодпропана: а) с водным раствором КОН; б) этилатом натрия; в) спиртовым раствором КОН. Назвать все полученные продукты.

7. Какие из соединений: C_2H_5OH , $C_6H_5-CH_2-OH$ или C_6H_5OH – проявляют свойства спиртов? Дать пояснение и подтвердить уравнениями реакций. Как эти соединения влияют на организм человека?

8. Вещество C_4H_8O взаимодействует с синильной кислотой, гидразином, но не дает реакции серебряного зеркала. Каково его строение? Написать соответствующие реакции, назвать продукты.

9. Написать реакцию получения 2-метилбутанала и взаимодействие его с: а) HCN ; б) NH_2OH ; в) H_2 . Назвать полученные соединения.

10. Написать схемы реакций взаимодействия уксусной кислоты: а) с карбонатом кальция; б) вторичным пропиловым спиртом; в) аммиаком.

11. Написать реакцию получения масляной кислоты с помощью нитрильного синтеза.

12. Что собой представляют воски как химические соединения? Привести формулы отдельных представителей. Написать уравнение реакции гидролиза для одного из них. Где применяется воск?

13. Написать реакции взаимодействия изомасляной кислоты и этанола. Назвать продукт реакции.

14. Написать уравнения реакций, которые лежат в основе промышленных способов получения высших жирных кислот

как сырья для получения мыла. Написать уравнения реакций взаимодействия: а) пальмитиновой кислоты с карбонатом натрия; б) стеариновой кислоты с гидроксидом калия.

15. С чем связаны амфотерные свойства аминокислот. Написать уравнение реакции взаимодействия глицина с: а) гидроксидом натрия; б) соляной кислотой; в) хлорангидридом уксусной кислоты; г) валином.

16. Как можно получить глюкозу? Охарактеризовать строение глюкозы. Какими реакциями можно доказать наличие альдегидной группы в глюкозе? Написать схемы этих реакций.

Вариант 6

1. Составить структурные формулы изомеров гексановой кислоты. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.

2. Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на смесь: 1-хлорэтана и 2-хлорпентана. Назвать полученные соединения.

3. Написать реакцию взаимодействия метилциклопропана с хлором.

4. Получить углеводород 2-метилбутен-1. Написать уравнения реакций взаимодействия этого углеводорода: а) с хлороводородом; б) водой; в) бромом; г) полимеризации. Назвать продукты реакций.

5. Строение электронной оболочки атома углерода. Тип гибридизации электронного облака атома углерода в аренах. Способы получения аренов. Привести уравнения реакций.

6. Вулканизация каучука связана с взаимодействием серы с молекулами каучука. Привести схему реакции. Чем отличается каучук от резины?

7. С помощью каких химических реакций можно отличить:

а) этанол от этиленгликоля; б) бензиловый спирт от фенола? Написать соответствующие уравнения реакций. Назвать продукты реакций.

8. Как осуществить следующие превращения:

2-хлорбутан \rightarrow бутанол-2 \rightarrow бутанон?

9. Написать реакцию альдольно-кетоновой конденсации их двух молекул 2-метилбутанала. Назвать полученное соединение.

10. Как можно получить бензойную кислоту из углеводорода? Написать схемы реакций взаимодействия этой кислоты: а) с гидроксидом натрия; б) этанолом; в) серной кислотой (сульфирование). Где в природе встречается бензойная кислота? Назвать области ее использования.

11. Написать реакции окисления муравьиной, масляной, изомасляной, метилэтилуксусной кислот перманганатом калия и перекисью водорода.

12. Написать формулу олеодистеарина. К какому классу органических соединений оно относится? Написать реакцию его щелочного гидролиза. Назвать продукты реакций.

13. Написать реакции взаимодействия щавелевой и малоновой кислот с одной и двумя молекулами изопропилового спирта.

14. Что собой представляют воски как химические соединения? Привести формулы отдельных представителей.

Написать уравнение реакции гидролиза для одного из них. Где применяется воск?

15. Написать уравнение реакции образования трипептида из серина, изолецина и аланина. Назвать полученное соединение.

16. Изобразить все возможные таутомерные формы Д-рибозы, назвать их.

Вариант 7

1. Составить структурные формулы изомеров 2-бромбутана. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.

2. Написать реакцию получения 2-метилпропана из других соединений по реакции Вюрца и реакции взаимодействия этого соединения с Cl_2 , HNO_3 . Назвать полученные соединения.

3. Какое соединение получится, если подвергнуть гидратации по Кучерову третбутилацетилен? Назвать полученное соединение.

4. Как можно получить 2-хлорпропан? Написать уравнения реакций взаимодействия его с: а) металлическим натрием (реакция Вюрца); б) спиртовым раствором KOH . Назвать продукты реакций.

5. Индуктивный и мезомерный эффекты. Привести примеры молекул, где проявляется положительный и отрицательный мезомерный эффект. Объяснить.

6. Написать уравнения реакций каталитической ароматизации гексана, гептана, октана.

7. Как можно осуществить указанные превращения:

$C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl \rightarrow C_6H_5OH \rightarrow C_6H_5-O-CH_3$? Написать соответствующие уравнения реакций. Назвать полученные соединения.

8. Составить уравнения взаимодействия: а) бромистого этила с этилатом натрия; б) йодистого бутила с гидроксидом калия; в) винилацетилена с соляной кислотой.

9. При окислении какого спирта можно получить: а) пропионовый альдегид; б) бутанон; в) 2,2-диметилпропаналь? С помощью каких реакций можно отличить альдегид от кетона?

10. Написать реакции взаимодействия 2-метилпропаналя с: а) метиловым спиртом; б) фенилгидразином; в) синильной кислотой. Назвать полученные соединения.

11. Получить салициловую кислоту. Написать уравнения реакций, подтверждающие ее кислотные свойства (реакции на карбоксильную группу) и свойства фенолов (реакции на OH группу). Где используется эта кислота?

12. Написать реакции получения амидов кислот из аммонийных солей уксусной, пропионовой, изомасляной кислот.

13. Написать реакции взаимодействия терефталевой кислоты с одной и двумя молекулами $HOCH_2 - CH_2 - OH$. Назвать продукты реакций.

14. Написать структурные формулы глицеридов: а) триолеина; б) тристеарина. Чем отличаются эти глицериды по

физическим и химическим свойствам? Написать соответствующие уравнения реакций.

15. Написать реакцию образования трипептида аланилсерилглицина из соответствующих аминокислот.

16. В каких формах существует D-глюкоза в водном растворе. Изобразить в виде структурных формул.

Вариант 8

1. Составить структурные формулы изомеров пентанол-1. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.

2. Написать реакцию получения 2-метилбутана из других соединений по реакции Вюрца и реакцию хлорирования двумя молекулами хлора (последовательно). Назвать полученные соединения.

3. Арены. Классификация заместителей для аренов в реакциях электрофильного замещения, привести примеры реакций.

4. Написать реакции гидратации с: а) 2-метилпентадиен-1,4; б) 2-метилпентадиен-1,3; в) бутин-2. Назвать полученные соединения.

5. Как из 1-йодпропана можно получить: а) гексан, б) 1-пропанол, в) пропен? Написать соответствующие схемы реакций.

6. Написать уравнения реакций взаимодействия бензола с хлором в присутствии катализатора (FeCl_3), при нагревании

или облучении ультрафиолетовым светом (в отсутствии кислорода).

7. Привести основные способы получения этиленгликоля. Написать схемы реакций взаимодействия этиленгликоля с: а) уксусной кислотой (2 моля); б) гидроксидом меди(II). Назвать продукты реакций. Где используется этиленгликоль? Какое воздействие оказывает он на человека?

8. Написать реакцию взаимодействия пропанол-2 с: а) пропионовой кислотой; б) метиловым спиртом. Назвать полученные соединения.

9. Написать реакции взаимодействия бутанона-2 с: а) HCN ; б) NH_2OH ; в) PCl_5 ; г) Cl_2 .

10. Написать реакции гидролиза следующих дигалогенпроизводных: а) 1,1-дибром-3-метилпентан; б) 3,3-дихлор-2-метилпентан. Назвать полученные соединения.

11. Получить масляную кислоту из соответствующего спирта. Написать схемы реакций взаимодействия этой кислоты: а) с гидроксидом калия; б) карбонатом натрия; в) метанолом; г) NH_3 . Назвать продукты реакции.

12. Что такое галогенангидриды карбоновых кислот? Привести пример получения хлорангидрида пропионовой кислоты.

13. Как протекает реакция гидролиза сложного эфира валериановой кислоты и этанола? Написать реакцию. Указать условия проведения данного процесса.

14. Что представляют собой жиры как химические соединения? От чего зависит консистенция жиров? Какой

химический процесс лежит в основе превращения жидких жиров в твердые? Привести пример такой реакции.

15. Написать реакцию диссоциации аланина, реакции его взаимодействия с гидроксидом натрия, соляной кислотой, изолейцином.

16. Написать реакции взаимодействия метиламина с хлорметаном и серной кислотой:

Вариант 9

1. Составить структурные формулы изомеров 1-хлорбутен-1. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.

2. Какие углеводороды образуется при действии металлического натрия на смесь хлорбензола и хлористого изобутила? Назвать полученное соединение.

3. Написать реакции взаимодействия 2-метилпропана с Cl_2 , HNO_3 . Назвать полученные соединения.

4. Написать реакции взаимодействия гексин-1 с Na , H_2 , H_2O , HCl . Назвать полученные соединения.

5. Написать реакцию полимеризации изопрена (2-метилбутадиен-1,3). Назвать полученный полимер.

6. Написать уравнения реакций получения алкоголята, гликолята, глицерата.

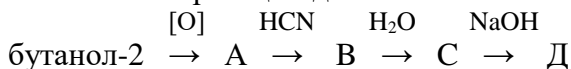
7. Написать структурные формулы всех возможных изомеров трехатомных фенолов состава $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3$. Назвать их по международной номенклатуре. Написать реакции

взаимодействия: а) гидроксибензола с бромом; б) нитробензола с серной кислотой.

8. При окислении какого спирта можно получить: а) масляный альдегид; б) ацетон; в) пропионовый альдегид? С помощью каких реакций можно отличить альдегид от кетона? Написать соответствующие уравнения реакций.

9. Написать реакцию получения пентанала и взаимодействие его с: а) HCN ; б) NH_2OH ; в) H_2 . Назвать полученные соединения

10. Написать реакции для схемы:



11. Привести промышленные способы получения уксусной кислоты. Написать схемы реакций взаимодействия уксусной кислоты: а) с карбонатом кальция; б) вторичным пропиловым спиртом; в) аммиаком.

12. Где в природе встречается молочная кислота? Привести один из способов получения молочной кислоты. Какими реакциями можно подтвердить: а) ее кислотные свойства; б) свойства спиртов?

13. Написать реакции взаимодействия орто-оксибензойной кислоты с: а) Na ; б) CH_3OH .

14. Получить твердое, жидкое и нерастворимое мыло из триолеина.

15. Аминокислоты. Основные химические свойства.

16. Изобразить структурные формулы D-рибозы: открытую, пиранозную, фуранозную.

Вариант 10

1. Составить структурные формулы изомеров октана, имеющего в главной цепи 5 атомов углерода. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.
2. Написать реакцию получения 3-метилгексана из других соединений по реакции Вюрца.
3. Написать реакции хлорирования метилциклопропана, метилциклопентана. Назвать полученные соединения.
4. Получить углеводород 2-метилбутен-1. Написать уравнения реакций взаимодействия этого углеводорода: а) с хлороводородом, б) водой, в) бромом, г) водородом. Назвать продукты реакций.
5. Представить в виде схемы: а) взаимодействие толуола с хлором; б) нитробензола с бромом; в) окисление ксилола. Назвать продукты реакций.
6. Написать уравнения реакции для 3-метилпентадиена-1,3 и 3-метилпентина-1 со следующими веществами: а) HCl ; б) Br_2 . Назвать полученные соединения.
7. Написать реакции для схемы:
$$\begin{array}{ccccccc} & \text{HCl} & \text{NaOH(водн)} & \text{PCl}_5 & \text{CH}_3\text{OH} & & \\ \text{2-метилпентен-1} & \rightarrow & \text{A} & \rightarrow & \text{B} & \rightarrow & \text{C} \rightarrow \text{D} \end{array}$$
8. Какие соединения образуются при межмолекулярной дегидратации спиртов (этилового и пропилового)?
9. Написать реакции взаимодействия бутанона-2 с: а) синильной кислотой; б) Cl_2 ; в) CH_3OH .

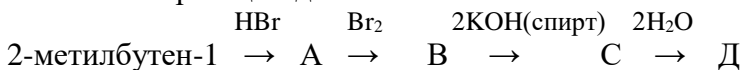
10. Написать реакцию альдольно-кетоновой конденсации их двух молекул 2-метилбутанала. Назвать полученное соединение.
11. Какая реакция называется реакцией этерификации? Как отличить сложные эфиры от простых по их строению? Составить уравнение образования диэтилового эфира янтарной кислоты.
12. Написать уравнение реакции взаимодействия олеиновой кислоты с гидроксидом калия; пальмитиновой кислоты с хлоридом магния.
13. Написать реакции гидрирования 3-оксобутановой, 3-оксопропановой кислот. Назвать полученные соединения.
14. Что такое ангидриды карбоновых кислот? Написать реакцию получения фталевого ангидрида.
15. Какие вещества получаются при гидролизе жиров: а) в присутствии кислот; б) в щелочной среде? Какие реакции называются омылением жиров?
16. Изобразить все возможные таутомерные формы D-арабинозы, назвать их.

Вариант 11

1. Составить структурные формулы изомеров 2-бромбутанала. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.
2. Написать реакцию получения метилциклопентана из галогенуглеводорода.

3. Написать реакции хлорирования двумя молекулами азотной кислоты 2,3-диметилпентана.

4. Написать реакции для схемы:

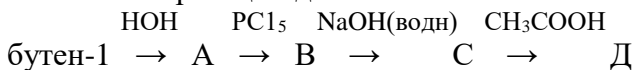


5. Написать реакции взаимодействия гексин-1 с: а) Na, б) H_2 , в) H_2O . Назвать полученные соединения.

6. Написать реакции взаимодействия: а) бромбензола с бромом; б) сульфобензола с хлором; в) бензойной кислоты с азотной кислотой.

7. Какие алкены образуются при дегидратации: а) 2-метилпентанол-2; б) 2,3-диметилбутандиол-2,3?

8. Написать реакции для схемы:



9. Написать реакции ацетона со следующими веществами: а) хлором; б) гидросиламином; в) метиловым спиртом.

10. Написать реакции серебряного и медного зеркала для масляного альдегида.

11. Написать реакции щавелевой и малоновой кислот с одной и двумя молекулами NaOH.

12. Написать реакции молочной кислоты с: а) Ca(OH)_2 ; б) HCl ; в) PCl_5 ; г) Na_2CO_3 .

13. Какие вещества образуются при окислении: а) 2-метилпентаналь; б) 3-метилбутанол-2; в) бутен-1?

14. Тиоспирты и тиоэфиры. Строение. Номенклатура.
15. Жиры, их разновидности. Написать уравнение реакции образования пальмитодиолеина.
16. Написать все возможные таутомерные формы D-альтрозы, назвать их.

Вариант 12

1. Составить структурные формулы изомеров гексана. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.
2. Написать реакции взаимодействия 1-бромбутана и 2-бромпропана с металлическим натрием.
3. Что такое крекинг? Написать примеры расщепления молекулы гексана. Назовите продукты реакций. Указать условия их протекания
4. Написать реакции гидратации углеводорода: 2-метипентен-1, 3-метилбутин-1. Назвать продукты реакции.
5. Реакция получения бутадиенового синтетического каучука по способу Лебедева.
6. Сравнить отношение бензола, циклогексана, циклогексена и циклогексадиена к действию брома, к действию окислителей. Написать уравнения реакций.
7. Написать структурную формулу углеводорода C_8H_{10} , который при окислении образует бензойную кислоту.

8. Написать реакции взаимодействия фенола с: а) Са (метал.); б) Br₂; в) этанолом; г) азотной кислотой. Назвать полученные соединения.
9. Написать реакции взаимодействия пропанол-2 с: а) уксусной кислотой, б) натрием, в) бутанол-1, г) окисление. Назвать полученные соединения.
10. Написать реакции пентанон-2 с: а) HCN; б) гидразином; в) пропанол-2; г) водородом. Назвать продукты реакции.
11. Молочная кислота, ее строение, изомерия. Написать реакции взаимодействия молочной кислоты с калием, пятихлористым фосфором, уксусной кислотой, этиловым спиртом.
12. Что такое амиды карбоновых кислот? Написать реакцию получения амида бензойной кислоты.
13. Написать реакции получения муравьиной кислоты. Какой качественной реакцией ее можно отличить от других карбоновых кислот? Написать эту реакцию.
14. Что собой представляют воски как химические соединения? Привести формулы отдельных представителей. Написать уравнение реакции гидролиза для одного из них. Где применяется воск?
15. Почему водные растворы глицина, лизина, аспарагиновой кислоты имеют различные значения pH? Написать структурные формулы этих аминокислот и формулы соответствующих внутренних солей для них.
16. Изобразить все возможные таутомерные формы D-альтрозы, назвать их.

Вариант 13

1. Составить структурные формулы изомеров 1-хлорбутен-1. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.
2. Каким образом можно получить соединения класса алканов из солей карбоновых кислот? Привести примеры реакций.
3. Написать реакцию с бромом следующих соединений: гексана и 2-метилпропана. Назвать продукты реакций. В каком случае реакция пойдет более интенсивно?
4. Для углеводорода 5-метилгептин-1 приведите примеры реакции присоединения и замещения. Назвать полученные соединения.
5. Написать уравнение реакций присоединения к изопрену брома, бромистого водорода, используя различные механизмы реакции. Назвать полученные соединения.
6. Природный и синтетический каучук. Состав, строение.
7. Написать реакции взаимодействия 1,2-диоксибензола с: а) CH_3OH (изб.); б) Na (изб.).
8. Написать реакции для схемы:
$$\text{2-метилпропан} \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{A} \xrightarrow{\text{NaOH(водн)}} \text{B} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}} \text{C} \xrightarrow{\text{Cl}_2(h\nu)} \text{D}$$
9. Получить 2-метилгексаналь окислением соответствующего спирта. Написать для него уравнение реакции с хлором, пятихлористым фосфором, гидроксиламином, синильной кислотой.

10. Формула акролеина. Указать качественные реакции, с помощью которых можно указать наличие в нем двойной связи между углеродными атомами. Написать качественную реакцию на альдегидную группу с данным соединением.

11. Написать реакции взаимодействия α -оксивалериановой кислоты с: а) NaOH; б) HBr; в) C_2H_5OH , г) хлором; д) кальцием. Дать названия продуктам реакции.

12. Как получить бромангидрид уксусной кислоты? Написать уравнение соответствующей реакции.

13. Геометрическая (цис- и транс-) изомерия на примере фумаровой кислоты. Написать уравнение реакции образования сложного эфира из фумаровой кислоты и пропанол-2.

14. Написать структурные формулы глицеридов: а) триолеина; б) тристеарина. Чем отличаются эти глицериды по физическим и химическим свойствам? Написать соответствующие уравнения реакций.

15. Написать формулу тетрапептида глицилаланилсерилглицина. Выделить пептидные связи.

16. Записать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: оксид кальция \rightarrow карбид кальция \rightarrow ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow нитробензол \rightarrow анилин \rightarrow триброманилин.

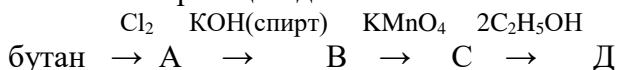
Вариант 14

1. Составить структурные формулы изомеров 2-бромбутана. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.

2. Написать реакцию получения алкана из бутен-1. Каковы условия ее проведения. Назвать продукт реакции.

3. Стирол, строение. Написать для него реакции с: а) хлором; б) гидрирования; в) полимеризации.

5. Написать реакции для схемы:



6. Гексахлорциклогексан (гексахлоран) используется в сельском хозяйстве как гербицид. Составить схему реакции его получения из бензола. Указать условия её протекания.

7. Написать реакцию бромирования 2-метилпентадиена-1,3. Назвать полученное соединение.

8. Как осуществить следующие превращения:

пропен \rightarrow 2-хлорпропан \rightarrow 2-пропанол \rightarrow пропанон?
Написать все промежуточные схемы реакций.

9. Написать уравнение реакции 3-метилбутанола-2 с: а) уксусной кислотой; б) PCl_5 ; в) бромистым водородом.

10. Написать альдольно-кетоновую конденсацию из трех молекул бутанала. Назвать полученное соединение.

11. Написать уравнения реакций пентанала с: а) HCN ; б) NaHSO_3 ; в) PCl_5 ; г) H_2 .

12. Получить масляную кислоту из соответствующего спирта. Написать схемы реакций взаимодействия этой кислоты: а) с магнием; б) карбонатом натрия; в) метанолом; г) хлорангидридом масляной кислоты. В каких продуктах содержится масляная кислота?

13. Изомерия и химические свойства фталевых кислот. Написать уравнение реакции образования кислого сложного эфира из терефталевой кислоты и этанола.

14. Написать формулы пяти кислот, которые обычно входят в состав жиров и масел. От чего зависит консистенция жиров? Привести каталитическое гидрирование стеаринодиолеата глицерина. Сравнить свойства исходного и полученного триглицерида.

15. Написать уравнения реакций глицина: а) с раствором щелочи; б) азотистой кислотой; в) соляной кислотой. Назвать продукты реакций.

16. Изобразить все возможные таутомерные формы D-маннозы, назвать их.

Вариант 15

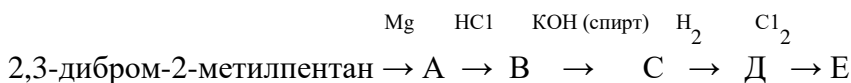
1. Составить структурные формулы изомеров 2-метилбутанала. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.

2. Написать реакцию сплавления ацетата натрия со щелочью при 200⁰ С. Назовите продукт реакции.

3. Написать реакции получения 2-метилпентана из других соединений по реакции Вюрца и его взаимодействие с двумя молекулами брома. Назвать полученные соединения.

4. Написать реакции гидратации следующих углеводородов: а) 3-метилпентин-1; б) 2-метилпентадиен-1,4; в) бутен-1. Назвать полученные соединения.

5. Написать реакции для схемы следующих превращений



6. Написать уравнения реакций нитрования и бромирования бензола, толуола.

7. Написать реакции взаимодействия ортогидроксифенола с:
а) 2 NaOH, б) 2 CH₃OH.

8. Написать реакцию внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации 2-метилпентанола-2. Назвать полученные соединения.

9. Написать реакцию получения пентанала и взаимодействие его с: а) HCN; б) NH₂OH; в) H₂. Назвать полученные соединения.

10. Написать реакции гидролиза следующих дигалогенпроизводных: а) 1,1-дibром-3-метилпентан; б) 3,3-дихлор-2-метилпентан. Назвать полученные соединения.

11. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот на примере уксусной кислоты. Написать уравнение реакции образования сложного эфира из уксусной кислоты и пропанол-2.

12. Химические свойства оксикислот, обусловленные спиртовой группой. Написать уравнения реакции с молочной кислотой.

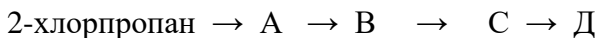
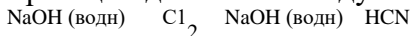
13. От чего зависит консистенция жиров? Какой химический процесс лежит в основе превращения жидких жиров в твердые? Привести пример такой реакции. Написать реакцию щелочного гидролиза жира – дипальмитостеарина. Назвать полученные соединения.

14. Написать схемы образования трипептида из глицина, валина и аланина. Назвать образовавшееся соединение.
15. Изобразить все возможные таутомерные формы D-галактозы, назвать их.
16. Написать реакции взаимодействия аммиака с: а) 2-бромбутановой кислотой; б) пропен-2-овой кислотой.

Вариант 16

1. Составить структурные формулы всех изомеров гептана, имеющего в главной цепи 5 атомов углерода. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назвать все соединения по международной номенклатуре.
2. Написать реакцию сульфохлорирования алканов. Где используются соединения данного класса?
3. Получить пентин-2. Написать с ним реакции гидрирования, гидратации. Назвать полученные соединения.
4. Написать реакции полимеризации 2-метилбутадиена-1,3, стирола. Какое практическое значение имеют эти полимеры?
5. Получить 2-метилпропан любым способом и напишите для него реакцию с азотной кислотой, бромом. Назвать полученные соединения.
6. Написать реакции получения пропилбензола, бутилбензола по реакции Вюрца-Фиттига.
7. Написать реакции взаимодействия фенола с: а) CH_3OH ; б) Br_2 . Назвать полученные соединения.

8. Написать реакции для схемы следующих превращений:



9. Написать структурные формулы простых эфиров общей формулы $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. Дать им название.

10. Написать реакции 2-оксимасляной кислоты с: а) Na ; б) HCl ; в) этанолом. Назвать полученные соединения.

11. Написать реакции получения оксикислоты нитрильным синтезом, взяв в качестве исходного пропаналь.

12. Химические свойства предельных двухосновных карбоновых кислот на примере щавелевой кислоты. Написать уравнение реакции образования сложного эфира из щавелевой кислоты и пропанол-2.

13. Мыла, способы получения. Написать уравнение реакции омыления трипальмитина щелочью.

14. Получить тетрапептид из таких аминокислот, как аланин, лизин, серин, цистеин.

15. Написать уравнения реакций окисления и восстановления D-рибозы. Назвать полученные продукты.

16. Строение электронной оболочки атома углерода. Тип гибридизации электронного облака атома углерода в алканах. Способы получения алканов. Привести уравнения реакций.

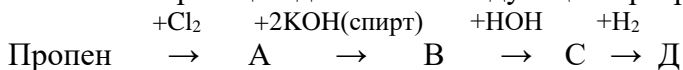
Вариант 17

1. Написать условия галогенирования парафинов. Каков механизм данной реакции и условия ее проведения? Написать пример данной реакции с пентаном.

2. Описать, какие существуют способы получения алканов из соединений с тем же числом атомов в молекуле. Привести примеры реакций.

3. Строение молекулы бензола. Правило Хюккеля. Написать реакции взаимодействия нитробензола с: а) бромом; б) азотной кислотой. Назвать полученные соединения.

4. Написать реакции для схемы следующих превращений:



5. Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на смесь хлорэтана и 2-хлорпропана? Назвать продукты реакции.

6. Написать реакцию гидратации 2-метилпентадиен-1,3, используя различные механизмы реакции. Назвать полученные соединения.

7. Написать уравнение реакции образования эфиров из пропанол-2 и бутанол-1.

8. В чем выражается взаимное влияние гидроксила и бензольного ядра в молекуле фенола? Написать структурные формулы всех изомерных ароматических соединений общей формулы $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ и дать им названия.

9. Написать альдольно-кетоновую конденсацию, используя три молекулы пропаналя. Назвать полученное соединение.

10. Вещество $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ взаимодействует с синильной кислотой, гидроксиламином, дает реакцию серебряного зеркала, превращаясь в изомасляную кислоту. Определить его строение и Написать уравнение всех перечисленных реакций.

11. Написать реакцию получения бензойной кислоты и реакцию ее со следующими веществами: а) NH_3 ; б) Br_2 ; в) CH_3OH ; г) $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Назвать полученные соединения.
12. Жиры, их разновидности и способы получения. Написать уравнение реакции образования трипальмитина.
13. Написать реакции 2-оксимасляной кислоты с: а) Na ; б) HCl ; в) этанолом. Назвать полученные соединения.
14. Воски, их отличие от жиров. Написать уравнение реакции образования олеопальмитостеарина.
15. Восстанавливающий тип дисахаридов. Написать формулу лактозы и для нее реакцию серебряного зеркала.
16. Написать уравнения реакций аланина с: а) раствором щелочи; б) азотистой кислотой; в) соляной кислотой. Назвать продукты реакций.

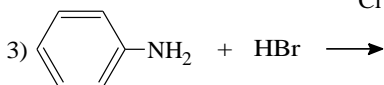
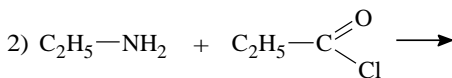
Вариант 18

1. Написать реакцию гексана с серной кислотой. Каковы условия ее проведения?
2. Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на смесь: 1-иодпропана и 2-иодпропана? Назвать полученные соединения.
3. Укажите, какими реакциями можно отличить друг от друга три углеводорода (пропан, пропен, пропин). Написать схемы реакций.
4. Написать реакции сульфирования: а) нитробензола; б) толуола; в) бензойной кислоты.

5. Реакция получения синтетического хлорпренового каучука, стирола, дивинила.
6. Написать реакции внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации бутанола-2. Назвать полученные соединения.
7. Написать уравнения реакций взаимодействия фенола со следующими веществами: едким натром (в водном растворе), уксусным ангидридом, бромной водой, азотной кислотой, серной кислотой, азотистой кислотой.
8. Написать реакции взаимодействия пропаналя с: а) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$; б) Cl_2 ; в) HCN .
9. Какие карбонильные соединения получатся при окислении следующих спиртов: бутанола-1, бутанола-2, 2-метилбутанола-1?
10. Написать реакции взаимодействия бензойной кислоты с: а) Na ; б) Cl_2 ; в) CH_3OH . Назвать полученные соединения.
11. Написать реакцию получения янтарной кислоты. Как будет взаимодействовать данное соединение с аммиаком? Назвать продукты реакций.
12. Реакция этерификации. Написать уравнение реакции образования тристеарина.
13. Написать реакции молочной кислоты с: а) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; б) HCl ; в) PCl_5 . Назвать полученные соединения.
14. Написать уравнения реакции: омыления триолеина, гидрогенизации триолеина. Назвать полученные соединения.

15. Изобразить все таутомерные формы D-ксилозы, назвать их.

16. Написать уравнения реакции:



Вариант 19

1. Одновременное действие сернистого ангидрида и кислорода на гептан. Написать реакцию, указать условия ее проведения.

2. Написать реакцию взаимодействия хлористого изопропила с металлическим натрием. Назвать продукт реакции. К какому классу соединений он относится? Написать реакцию горения данного соединения.

3. Написать реакции гидрирования и гидратации углеводородов: 2,4-диметилпентен-1, 3,4-диметилпентин-1. Назвать полученные соединения.

4. Строение электронной оболочки атома углерода. Тип гибридизации электронного облака атома углерода в алкенах. Привести примеры реакции, характерные для алкенов.

6. Написать реакции хлорирования и нитрования бутана, 3-метилпентана. Назовите полученные соединения.

7. Написать структурные формулы углеводородов состава C_9H_{12} , которые при окислении дают бензойную кислоту. Синтезировать эти углеводороды из бензола.

8. Написать реакции внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации бутанола-2. Назвать продукты реакции.
9. Написать все изомеры двухатомного фенола и уравнение реакции восстановления хинона в гидрохинон.
10. Вещество C_3H_6O взаимодействует с синильной кислотой, гидразином, но не дает реакции серебряного зеркала. Каково его строение? Написать соответствующие реакции.
11. Получить валериановую кислоту любым способом и напишите реакции ее взаимодействия с: а) бромом; б) калием; в) этанолом; г) аммиаком. Назвать продукты реакций.
12. Какие функциональные группы содержат оксикислоты? Написать уравнения реакций образования простого и сложного эфиров из оксиуксусной кислоты и пропанола-2.
13. Написать реакции получения всех возможных эфиров из янтарной кислоты и пропанола-1. Назвать полученные соединения. Где в природе встречается янтарная кислота?
14. Масло, строение, применение. Написать уравнение реакции гидролиза диолеостеарина.
15. Написать все таутомерные формы D-маннозы, назвать их.
16. Почему водные растворы глицина, лизина, аспарагиновой кислоты имеют различные значения pH? Написать структурные формулы этих аминокислот и формулы соответствующих внутренних солей для них.

Вариант 20

1. Описать, какие существуют способы получения алканов из соединений с меньшим числом атомов углерода в молекуле. Привести примеры реакций.
2. Написать реакцию гидратации 2-метилпентадиен-1,3, используя различные механизмы реакции. Назвать полученные соединения.
3. Написать схемы нитрования следующих соединений:
а) изопропилбензола; б) хлорбензола; в) бензолсульфокислоты. Назвать полученные соединения.
4. Написать реакцию хлорирования и гидрирования метилциклобутана, цикlopentана. Назвать полученные соединения.
5. Какой из углеводородов будет легче хлорироваться: бутан или изобутан? Почему? Написать уравнения реакции, назвать полученные соединения.
6. Написать реакцию внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации 3-метилбутанол-2.
7. Написать уравнения реакций, на которых основаны технические методы получения фенола.
8. Написать реакции для схемы следующих превращений:
Этаналь $\xrightarrow{\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}}$ А $\xrightarrow{\text{PCl}_5}$ В $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{COOK}}$ С
9. Написать реакцию гидратации следующих ацетиленовых углеводородов: ацетилена, пропина, бутина-2. Дать название продуктам реакций.

10. Получить пировиноградную кислоту и Написать реакции ее с: а) HCN ; б) PCl_5 (избыток); в) Mg .

11. Написать реакции масляной кислоты с: а) Ca(OH)_2 ; б) NH_3 ; в) Na ; г) Cl_2 . Назвать полученные соединения.

12. Написать реакцию получения сложного эфира из щавелевой кислоты и бутанол-1. Рассмотреть все возможные продукты реакции.

13. Написать структурные формулы оксикислот состава $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$ и дать им название.

14. Получить триолеин из других соединений и написать уравнение реакции его с водородом в присутствии Ni – катализатора. Назвать полученное соединение.

15. Написать структурные формулы следующих аминов:

- 1) третичный бутиламин
- 2) 1,3-диаминопентан
- 3) 1,2-диаминоэтан
- 4) пара-нитро-N,N-диметиланилин

16. Где в природе встречается сахароза? Объяснить строение и свойства сахарозы (приведите ее структурную формулу). Почему сахароза не проявляет восстанавливающих свойств? Где используется сахароза?

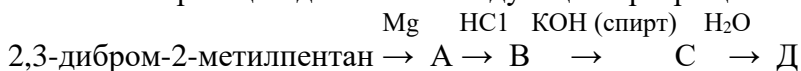
Вариант 21

1. Каково действие кислорода и окислителей на соединения класса алканов? Привести примеры реакций. Назвать полученные соединения.

2. Описать, какие существуют способы получения алканов из соединений с тем же числом атомов углерода в молекуле. Привести примеры реакций.

3. Написать реакции гидратации следующих углеводородов: а) этин; б) бутин-1; в) 2-метилпентен-2. Назвать полученные соединения.

4. Написать реакции для схемы следующих превращений:



5. Изобразить все изомеры циклопентана. Гидрированием какого углеводорода можно получить этилциклогексан? Написать уравнение реакции.

6. Как отражаются особенности строения соединений с сопряженными двойными связями на химических свойствах соединений? Привести пример реакций.

7. Какие соединения образуются при межмолекулярной дегидратации смеси спиртов: пропанол-1 и пропанол-2?

8. Какие соединения образуются при действии на фенолят натрия йодистым метилом; диметилсульфатом? Написать уравнения этих реакций.

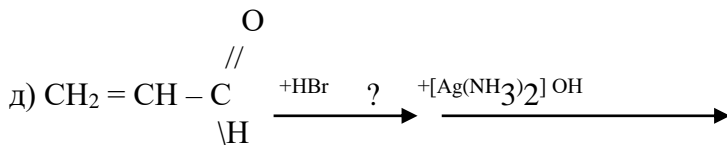
9. Написать реакции для схемы следующих превращений:

бутин-1 \rightarrow кетон \rightarrow кислоты.

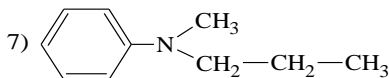
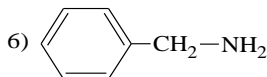
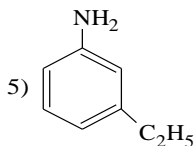
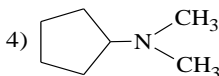
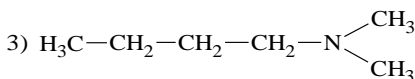
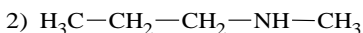
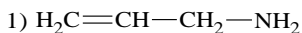
Назвать полученные соединения.

10. Написать реакции хлорирования: а) 2,3-диметилгексаналя; б) метилциклобутана; в) толуола; г) пропановой кислоты.

11. Осуществить следующие превращения:



12. Определить, к какому классу аминов относится каждое из приведённых ниже веществ. Назвать эти соединения и указать, какую аминогруппу – первичную, вторичную или третичную они содержат.



13. Написать реакции взаимодействия бензойной кислоты с:
а) Ca ; б) Cl_2 ; в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Назвать полученные соединения.

14. Написать реакцию образования стеародиолеата глицерина и его взаимодействие с водородом в присутствии никелевого катализатора. Какое агрегатное состояние будет соответствовать этим соединениям?

15. Написать реакции взаимодействия β -аминобутановой кислоты с: а) HNO_2 ; б) этиловым спиртом; в) 2-хлорбутаном.

16. Гликоген, его строение и свойства. Написать уравнение гидролиза мальтозы.

Вариант 22

1. Написать реакции бутана с азотной кислотой и бромом. Назвать продукты реакций.
2. Каким образом из ацетата калия можно получить этан? Привести пример реакции, указать условия ее осуществления.
3. Написать реакцию взаимодействия HCl с углеводородами:
а) 2-метилпентадиен-1,3; б) 2-метилпентадиен-1,4, используя различные механизмы. Назвать полученные соединения.
4. Написать структурные формулы всех изомеров, отвечающих формуле C_5H_8 . Назвать их по международной номенклатуре. Получить паранитробромбензол из азотной кислоты, брома и бензола.
5. Строение электронной оболочки атома углерода. Тип гибридизации электронного облака атома углерода в алкинах. Написать реакции гидратации углеводородов: 3-метилпентин-1 и 2,4-диметилгексен-2. Назвать полученные соединения.
6. Написать реакцию осторожного окисления KMnO_4 (реакция Вагнера) следующих углеводородов: а) бутен-1; б) 2-метилбутен-2; в) пентен-2.
7. Какие спирты образуются в результате щелочного гидролиза 2-бромпропана; йодистого изопропила; хлористого изобутила; 1,4-дибромбутана? Назвать полученные соединения.
8. В чем отличие в химических свойствах у фенола и бензилового спирта? Привести соответствующие реакции.
9. Получить пентанон-2, бутаналь и написать реакции их окисления. Назвать полученные соединения.

10. Написать уравнение реакции альдольной конденсации шести молекул муравьиного альдегида (реакция Бутлерова А.М.). Назвать продукт реакции.

11. Написать уравнение реакции взаимодействия: а) бензойной кислоты с изопропиловым спиртом; б) салициловой кислоты с хлорангидридом уксусной кислоты. Дать название полученным соединениям.

12. Получить молочную кислоту и написать реакции со следующими соединениями: а) HBr ; б) уксусная кислота; в) натрий.

13. Реакция этерификации. Объяснить, как она протекает, привести пример. Где в пищевой промышленности используются соединения данного класса?

14. Какие два типа дисахаридов существуют? Написать схему окисления глюкозы.

15. Написать реакцию образования фенилаланилсерилглицина. Привести структурные формулы незаменимых и заменимых аминокислот

16. Написать реакцию щелочного гидролиза жира – трипальмитина. Назвать полученные соединения.

Вариант 23

1. Написать, как по реакции Вюрца можно получить 2,2-диметилгексан. Назвать исходные соединения.

2. Каково действие высоких температур на парафины? Привести примеры реакций.

3. Строение молекулы бензола. Получить мета-бромнитробензол из азотной кислоты, брома и бензола.

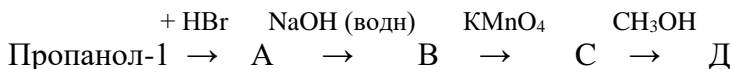
4. Написать реакции гидратации углеводов: 2-метипентен-1 и 3-метилбутин-1. Дать название продуктам реакции.

5. Изобразить графическое строение электронной оболочки атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях и тип гибридизации электронного облака атома углерода в диенах. Какова классификация диенов? Привести примеры соединений и дать им названия.

6. Какие ароматические углеводороды образуются при пропускании через раскаленные трубки: а) ацетилен, б) метилацетилен, в) диметилацетилена?
(Условия – катализатор активированный уголь, $t = 450^{\circ}\text{C}$).

7. Написать реакции внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации бутанол-2. Назвать полученные соединения.

8. Написать реакции для схемы следующих превращений:



9. Написать схему альдольной конденсации трех молекул пропанового альдегида. Назвать полученное соединение.

10. Используя в качестве исходного вещества толуол, получить бензойный альдегид и написать для него реакции с синильной кислотой, хлором.

11. Написать реакции 2-оксиэтановой кислоты со следующими веществами: а) PCl_5 (избыток); б) HBr ; в) натрий (изб.). Дать названия полученным соединениям.
12. Написать реакции взаимодействия α -аминобутановой кислоты с: а) HNO_2 ; б) этиловым спиртом; в) 2-хлорбутаном.
13. Написать уравнение реакции образования тристеарина из соответствующей кислоты и спирта, полученного в результате щелочного гидролиза 1,2,3-трихлорпропана. Какова биологическая роль глицеридов?
14. Изобразить все таутомерные формы D-фруктозы, назвать их.
15. Написать реакцию получения 2-метилбутанала и взаимодействия его с: а) HCN ; б) NH_2OH ; в) H_2 . Назвать полученные соединения.
16. Написать реакцию образования трипептида лизилтреонил-лвалин. Привести примеры заменимых и незаменимых аминокислот.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Органическая химия — это химия соединений углеводов и их производных, которые называются органическими веществами. Это одна из важнейших естественных наук, теоретические исследования и практические результаты которой проникли во все сферы деятельности человека. Достижения органической химии используются промышленностью при переработке нефти и газа, в производстве лекарств, витаминов, жидких кристаллов, ферментов, искусственных волокон, пластмасс и др.

Органическая химия представлена в нашей жизни веществами, являющимися и продуктами питания, и источниками энергии, и материальными носителями жизни на Земле. Каждая живая клетка содержит десятки органических соединений: липиды, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты, гормоны, витамины, ферменты, которые находятся постоянно во взаимных превращениях, обуславливая жизнедеятельность живых организмов.

Авторы данного сборника уверены, что оно поможет студентам в освоении дисциплины «Органическая химия».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

ОСНОВНОЙ

1. Грандберг И.И. Органическая химия: учебник для вузов/ И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. – 11-е изд., стер. – СПб: Лань, 2022. – 608с. – ISBN 978-5-8114-9403 - URL: <https://reader.lanbook.com/book/195669#2>

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ

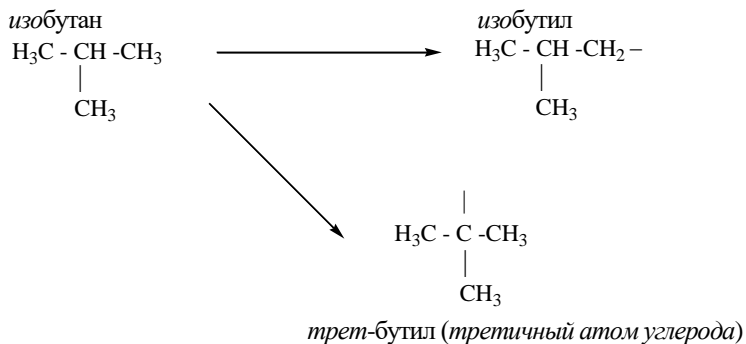
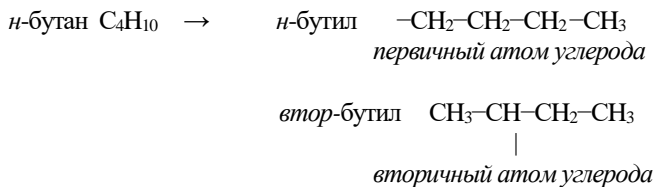
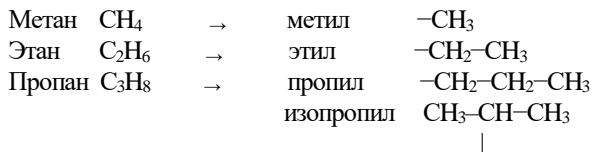
1. Шабаров Ю.С. Органическая химия: Учебник/ 5-е изд., стер. – СПб: Лань, 2022. – 848с. – ISBN: 978-5-8114-1069-9 - URL: <https://reader.lanbook.com/book/210716#2>

2. Пресс И. А. Основы органической химии для самостоятельного изучения: Учебное пособие для вузов. - 3-е изд., стер. – СПб: Лань, 2023. – 432с. – ISBN: 978-5-507-46321-3 - URL: <https://e.lanbook.com/book/305984>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Схемы образования некоторых углеводородных радикалов



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 ₃ COOH	Уксусная, этановая	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})$	Ацетил, этанойл	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})^{\text{O}^-}$	Ацетат, этанат
CH ₃ CH ₂ 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, пропанат
C ₆ H ₅ 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

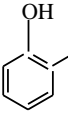
Физические свойства некоторых карбоновых кислот

Формула	Номенклатура		Молекулярная масса	Температура, °C	
	IUPAC	тривиальная		плавления	кипения
HCOOH	Метановая	Муравьиная	46	8,4	100,7
CH ₃ COOH	Этановая	Уксусная	60	16,7	118,1
CH ₃ CH ₂ COOH	Пропановая	Пропионовая	74	-22,0	141,1
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2 \\ \text{CH}_2\text{COOH} \end{array}$	Бутановая	Масляная	88	-6,5	163,5
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2- метилпропановая	Изомасляная	88	-47,0	154,4
CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	Пентановая	Валериановая	102	-34,5	187
C ₆ H ₅ -COOH	Бензолкарбоновая	Бензойная	122	121,7	249

Дикарбоновые кислоты

Кислота	Формула	Температура плавления, °C	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

Гидроксикарбоновые кислоты

Кислота	Формула	Температура плавления, ⁰ С	Природные источники, применение
Гликолевая (гидроксиуксусная)	$\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	80	Недозрелый виноград, свекловичный сок
Молочная (α- гидроксипропионовая)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{HO} - \text{CH} - \text{COOH} \end{array}$	16,8	Кислое молоко, сыр, квашеная капуста, силос
Гидракриловая (β- 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

Производные карбоновых кислот

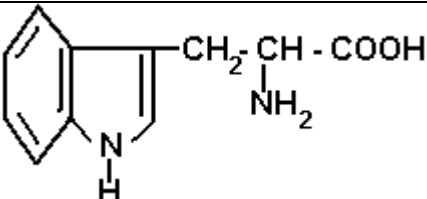
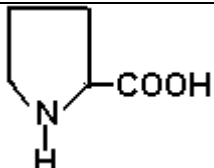
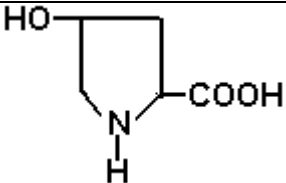
Производные карбоновых кислот	Пример	
	формула	название
Соли	$\text{CH}_3 - \text{COONa}$	Ацетат натрия, уксусно-кислый натрий
Галогенангидриды	$\text{CH}_3 - \text{COCl}$	Хлористый ацетил, ацетилхлорид, хлорангидрид уксусной кислоты
Ангидриды	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O} \\ \quad \quad \quad \diagdown \\ \quad \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \diagup \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O} \end{array}$	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, этилэтаноат, 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

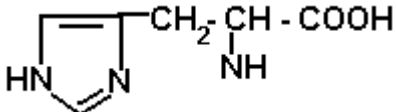
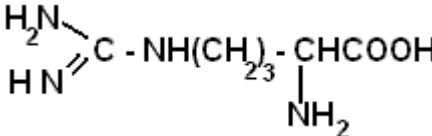
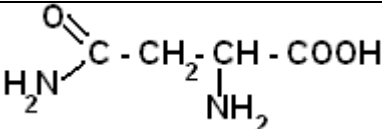
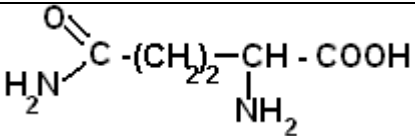
Органические азотсодержащие соединения

Степень окисления	Класс веществ	Примеры
-3	Амины	CH_3NH_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 NH_2 (ацетамидин)
	Уретаны	$\text{H}_3\text{C} - \text{O} - \text{C} = \text{O}$ \diagdown NH_2 метилуретан (метиловый эфир карбаминовой кислоты)
	Амиды	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O}$ \diagdown 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	Нитрозо-соединения	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{N}=\text{O}$ (нитрозобензол)
+3	Нитриты	$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{N}=\text{O}$ (метилнитрит)
	Нитросоединения	$\text{H}_3\text{C} - \text{N}=\text{O}$ \diagdown O нитрометан)
+5	Нитраты	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O}$ \parallel O $\text{O} - \text{N}=\text{O}$ \diagdown O

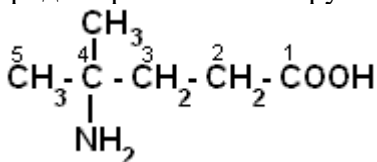
Важнейшие α-аминокислоты

Аминокис- лота	Формула	Условное обозначе- ние	$T_{пл}^0$, С
1	2	3	4
Глицин	$H_2N - CH_2COOH$	Гли	292
Аланин	$\begin{array}{c} CH_3 - CHCOOH \\ \\ NH_2 \end{array}$	Ала	297
Валин	$\begin{array}{c} (CH_3)_2CH - CH - COOH \\ \\ NH_2 \end{array}$	Вал	315
Лейцин	$\begin{array}{c} (CH_3)_2CHCH_2 - CH - COOH \\ \\ NH_2 \end{array}$	Лей	337
Изолейцин	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \diagup \\ C_2H_5 - CH - CH - COOH \\ \\ NH_2 \end{array}$	Илей	284
Аспарагино- вая кислота	$\begin{array}{c} HOOC - CH_2 - CH - COOH \\ \\ NH_2 \end{array}$	Асп	270
Глутамино- вая кислота	$\begin{array}{c} HOOC - CH_2 - CH_2 - CH - COOH \\ \\ NH_2 \end{array}$	Глу	249
Орнитин	$\begin{array}{c} CH_2 - (CH_2)_2 - CH - COOH \\ \quad \quad \\ NH_2 \quad \quad NH_2 \end{array}$	Орн	140
Лизин	$\begin{array}{c} CH_2 - (CH_2)_3 - CH - COOH \\ \quad \quad \\ NH_2 \quad \quad NH_2 \end{array}$	Лиз	224
Серин	$\begin{array}{c} HO - CH_2 - CH - COOH \\ \\ NH_2 \end{array}$	Сер	228

1	2	3	4
Треонин	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{NH}_2 \end{array}$	Тре	253
Цистеин	$\begin{array}{c} \text{HS} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	цис-SH	178
Цистин	$\begin{array}{c} \text{S} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH} \\ \\ \text{S} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH} \end{array}$	цис-S цис-S	260
Метионин	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{S} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Мет	283
Фенилаланин	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Фен	275
Тирозин	$\begin{array}{c} n - \text{HO} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Тир	344
Триптофан		Три	382
Пролин		Про	299
Оксипролин		Про-ОН	270

1	2	3	4
Гистидин		Гис	277
Аргинин		Арг	238
Аспарагин		Асн	236
Глутамин		Глн	185

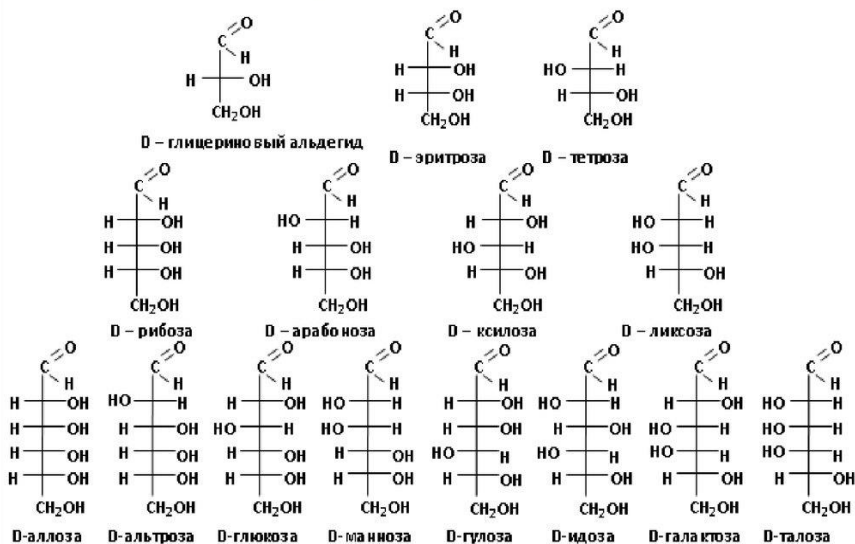
По международной номенклатуре, нумерацию начинают с атома углерода карбоксильной группы. Пример:



4-метил-4-аминопентановая кислота

Строение и название моносахаридов

Строение альдоз



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Задания к контрольной работе	6
Заключение.....	48
Библиографический список.....	49
Приложения.....	50

Составители: Бокова Татьяна Ивановна
Васильцова Ирина Васильевна

Органическая химия

Сборник
заданий для выполнения контрольных работ

Издается в авторской редакции