

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Задания к контрольным работам

Новосибирск 2015

УДК 547 (075)
ББК 24.2

Составители: д-р биол. наук, проф. *Т. И. Бокова*;
канд. биол. наук, доц. *И. В. Васильцова*;
канд. биол. наук, доц. *Н. А. Кусакина*

Рецензент канд. хим. наук, доц. *Н. Е. Ким* (НГМУ)

Органическая химия: задания к контр. работам / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак.; сост.: Т. И. Бокова, И. В. Васильцова, Н. А. Кусакина. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. – 58 с.

Представлены задания для индивидуальной самостоятельной работы студентов по курсу органической химии по циклам: Б2. Б.4; Б2. Б.4.3; Б2. В.ОД.2; Б2. Б6; Б2.В. ОД.2.

Предназначены для студентов биолого-технологического факультета очной формы обучения по направлениям: 260200.62 (19.03.03) – Продукты питания животного происхождения, 221700.62 (27.03.01) – Стандартизация и метрология, 100800.62 (38.03.07) – Товароведение, 260800.62 (19.03.04) – Технология продукции и организация общественного питания, 020400.62 (06.03.01) – Биология.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом биолого-технологического факультета (протокол № 2 от 18 февраля 2015 г.).

ВВЕДЕНИЕ

Органическая химия – большой самостоятельный раздел химии, предметом которого является химия углеводов 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.

В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:

- *для направления подготовки 260200.62 (19.03.03):*
 - владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК – 1);
 - стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК – 6);
 - способность проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты (ПК-18);
- *для направления подготовки 221700.62 (27.03.01):*
 - владение культурой мышления, знание его общих законов, способность в письменной и устной речи правильно оформить его результаты (ОК-3);
 - умение применять знания процессов и явлений, происходящих в живой и неживой природе, понимание возможностей современных научных методов познания природы

и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественно-научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ОК-12);

- для направления подготовки 100800.62 (38.03.07):

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

- использование знаний основных законов естественно-научных дисциплин для обеспечения качества и безопасности потребительских товаров (ПК-5);

- для направления подготовки 260800.62 (19.03.04):

- умение использовать технические средства для измерения основных параметров технических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции, организовать и осуществить технические процессы производства продукции питания (ПК-7);

- умение проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов (ПК-30);

- для направления подготовки 020400.62 (06.03.01):

- использование в познавательной и профессиональной деятельности базовых знаний в области математики и естественных наук, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-6);

- умение понимать, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты лабораторных исследований (ПК-17).

Для успешного усвоения материала по органической химии необходимо изучить лекционный курс. Особенное внимание необходимо обратить на электронное строение атома углерода и способы образования его химических связей, взаимное влияние атомов в органических молекулах, сопряжение и ароматичность, электрофильность и нуклео-

фильность органических соединений, механизмы основных типов органических реакций.

Составители благодарят рецензента – доцента кафедры фармацевтической химии, кандидата химических наук Н. Е. Ким (НГМУ) за ценные замечания по усовершенствованию данного сборника. Замечания и пожелания на предмет опечаток и содержания просим направлять по адресу b0k0va@mail.ru (Тема – ОРГАНИКА).

ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Вариант 1

1. Составьте структурные формулы всех изомеров гептана, имеющего в главной цепи 5 атомов углерода. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назовите все соединения по международной номенклатуре.

2. Напишите реакцию получения 2-метилбутана из других соединений по реакции Вюрца.

3. Напишите реакцию взаимодействия 2,4-диметилпентана с азотной кислотой.

4. Напишите реакцию получения углеводорода действием спиртового раствора щелочи (KOH) на 2-бром – 2 – метилпентан. Назовите полученное соединение.

5. Напишите уравнения реакций взаимодействия бензола (в присутствии AlCl_3) со следующими веществами: хлористым метилом, хлористым этилом, первичным хлористым пропилом, вторичным хлористым пропилом, хлористым бензилом.

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

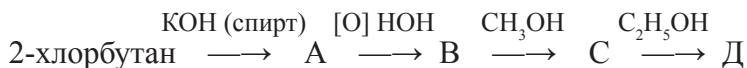
7. Получите этилбензол из бензола:

а) используя реакцию Вюрца-Фиттига;

б) по реакции Фриделя-Крафтса.

8. Напишите реакции межмолекулярной и внутримолекулярной дегидратации вторичного бутилового спирта. Назовите продукты.

9. Напишите реакции для схемы:



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

11. Напишите альдольную конденсацию из трех молекул бутанала. Назовите полученное соединение.

12. Напишите реакции получения всех возможных эфиров янтарной кислоты с изопропиловым спиртом. Назовите полученные соединения.

13. Напишите реакции бензойной кислоты с: а) Na; б) CH_3OH ; в) PCl_5 , г) бромом. Назовите полученные соединения.

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

15. Изобразите все изомеры 2-аминобутановой кислоты.

16. Напишите формулу дипальмитостеарата глицерина и его щелочной гидролиз. К какому классу относится данное соединение?

Вариант 2

1. Составьте структурные формулы изомеров бутанола-1. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назовите все соединения по международной номенклатуре.

2. Какой углеводород получится при действии металлического натрия на смесь: 1-йодпропана и 2-йодбутана. Назовите полученные соединения.

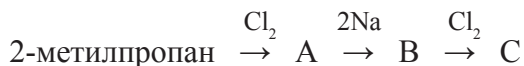
3. Напишите реакцию хлорирования метилпропана, 2,2-диметилгексана. Назовите полученные соединения.

4. Напишите реакции полимеризации пропилена, 3-метилпентадиена-1,3.

5. Напишите реакцию взаимодействия хлористого водорода с: а) 2-метилпентадиен-1,4; б) 2-метилпентадиен-1,3; в) 3-метилбутин-1. Назовите полученные соединения.

6. Напишите реакции взаимодействия: а) гидроксibenзола с бромом; б) нитробензола с серной кислотой. Назовите полученные соединения.

7. Напишите реакции для схемы:



8. Опишите промышленные способы получения этанола. Напишите уравнения реакций взаимодействия этого соединения: а) с пропионовой кислотой; б) хлоридом фосфора (V), в) бромэтаном. Назовите продукты реакций.

9. Напишите реакции взаимодействия 1,2-диоксибензола с: а) CH_3OH (изб.); б) Na (изб.).

10. Напишите реакции пентанон-2 с: а) HCN ; б) гидразином; в) пропанол-2; г) водородом. Назовите полученные соединения.

11. Напишите альдольно-кетоновую конденсацию из трех молекул 2-метилпропаналя. Назовите полученное соединение.

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

13. Получите янтарную и глутаровую кислоты окислением двух первичных гликолей или гидролизом динитрилов.

14. Напишите реакции взаимодействия аммиака с: а) 2-бромбутановой кислотой; б) пропен-2-овой кислотой.

15. Напишите реакции галогенирования в присутствии PCl_5 кислот: масляной, изомасляной, метилэтилуксусной.

16. Что представляют собой жиры как химические соединения? От чего зависит консистенция жиров? Какой химический процесс лежит в основе превращения жидких жиров в твердые? Приведите пример такой реакции.

Вариант 3

1. Составьте структурные формулы изомеров пентена-1. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назовите все соединения по международной номенклатуре.

2. Напишите реакцию получения 2-метилпропана из других соединений по реакции Вюрца. Напишите для него реакцию с азотной кислотой. Назовите полученные соединения.

3. Напишите реакции взаимодействия 2,2-диметилбутана с Cl_2 , HNO_3 . Назовите полученные соединения.

4. Сформулируйте правило Хюккеля. Напишите реакции взаимодействия: а) бромбензола с бромом; б) сульфобензола с хлором.

5. Получите углеводород 3-метилбутин-1. Напишите уравнения реакций взаимодействия этого углеводорода: а) с хлороводородом, б) водой, в) бромом, г) водородом.

6. Напишите реакции для схемы следующих превращений:



7. Получите дивинил по способу Лебедева. Напишите для дивинила реакции гидрирования, бромирования и гидратации.

8. Напишите уравнение реакции 3-метилпентанола-2 с: а) муравьиной кислотой; б) PCl_5 ; в) бромистым водородом. Назовите полученные соединения.

9. Приведите основные способы получения этиленгликоля. Напишите схемы реакций взаимодействия этиленгликоля с: а) уксусной кислотой (2 моля); б) гидроксидом меди (II).

10. Напишите реакции получения 2-метилбутанала и взаимодействия его с: а) HCN; б) NH_2OH ; в) H_2 . Назовите полученные соединения.

11. Напишите реакции бутанон-2 с: а) бромом; б) гидразином; в) этанолом. Назовите полученные соединения.

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

13. Назовите соединения, которые получаются при окислении: масляного, изомасляного, метилуксусного альдегидов; гексанона-2, метилэтилкетона, этилизопропилкетона. Напишите уравнения реакций.

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

15. Напишите реакции взаимодействия пропионовой кислоты и пропанола-2. При каких условиях протекает реакция? Назовите продукт реакции.

16. Напишите реакцию образования миристинопальмитоолеата глицерина и его щелочной гидролиз.

Вариант 4

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

2. Какой углеводород получится при действии металлического натрия на смесь: 1-иодпропана и 2-иодпропана? Назовите полученные соединения.

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

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

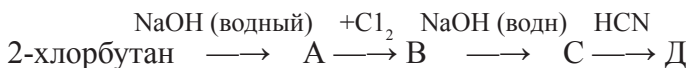
5. Получите углеводород этилбензол. Напишите схемы реакций: а) взаимодействия этилбензола с H_2SO_4 (сульфирования), б) окисления перманганатом калия. Назовите продукты реакций.

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

7. Напишите уравнение реакции сополимеризации бутадиена -1,3 со стиролом.

8. Напишите реакцию внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации 2-метилпентанола-2. Назовите полученные соединения.

9. Напишите 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? Напишите соответствующие уравнения реакций.

11. Напишите структурные формулы следующих соединений: *m*- крезол; 2,4,6- трибромфенола; *o*-нитрофенола; фенол-2,4-дисульфокислоты; пикриновой кислоты.

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

13. Напишите реакции взаимодействия: пропионовой, диметилуксусной, щавелевой, малоновой, бензойной, орто-терефталевой кислот с $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

14. Напишите формулу дипальмитостеарата глицерина. К какому классу относится данное соединение?

15. Напишите реакции взаимодействия уксусной кислоты и метилэтилкарбинола. Назовите продукт реакции.

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

Вариант 5

1. Составьте структурные формулы изомеров пентана-2. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назовите все соединения по международной номенклатуре.

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

3. Напишите реакции нитрования 2-метилгексана двумя молекулами азотной кислоты последовательно.

4. Составьте уравнения реакций дивинила с: а) Cl_2 ; б) HBr ; в) полимеризации. Назовите полученные соединения.

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

6. Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды изомерии на примере бутена-2.

7. Напишите химические реакции пропина со следующими веществами: а) HBr ; б) Na . Назовите полученные соединения.

8. Напишите уравнения реакций взаимодействия 2-йодпропана: а) с водным раствором KOH ; б) этилатом натрия; в) спиртовым раствором KOH . Назовите все полученные продукты.

9. Какие из соединений: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{—OH}$ или $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ – проявляют свойства спиртов? Дайте пояснение и подтвердите уравнениями реакций. Как эти соединения влияют на организм человека?

10. Вещество $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ взаимодействует с синильной кислотой, гидразином, но не дает реакции серебряного зеркала. Каково его строение? Напишите соответствующие реакции, назовите продукты.

11. Напишите реакцию получения 2-метилбутанала и взаимодействие его с: а) HCN ; б) NH_2OH ; в) H_2 . Назовите полученные соединения.

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

13. Напишите реакцию получения масляной кислоты с помощью нитрильного синтеза.

14. Что собой представляют воски как химические соединения? Приведите формулы отдельных представителей. Напишите уравнение реакции гидролиза для одного из них. Где применяется воск?

15. Напишите реакции взаимодействия изомасляной кислоты и этанола. Назовите продукт реакции.

16. Напишите уравнения реакций, которые лежат в основе промышленных способов получения высших жирных кислот как сырья для получения мыла. Напишите уравнения реакций взаимодействия: а) пальмитиновой кислоты с карбонатом натрия; б) стеариновой кислоты с гидроксидом калия.

Вариант 6

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

2. Какой углеводород получится при действии металлического натрия на смесь: 1-хлорэтана и 2-хлорпентана. Назовите полученные соединения.

3. Напишите реакцию взаимодействия метилциклопропана с хлором.

4. Напишите реакции полимеризации 3-метилпентен-2, 1-фенилбутен-2.

5. Получите углеводород 2-метилбутен-1. Напишите уравнения реакций взаимодействия этого углеводорода: а) с хлороводородом; б) водой; в) бромом; г) водородом. Назовите продукты реакций.

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

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

8. С помощью каких химических реакций можно отличить:
а) этанол от этиленгликоля; б) бензиловый спирт от фенола? Напишите соответствующие уравнения реакций. Назовите продукты реакций.

9. Как осуществить следующие превращения:



10. Напишите реакцию альдольно-кетоновой конденсации из двух молекул 2-метилбутанала. Назовите полученное соединение.

11. Напишите реакцию гидратации углеводорода: 3-метилпентин-1, 2,4-диметилгексен-2, пентин-1. Назовите полученные соединения.

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

13. Напишите реакции окисления муравьиной, масляной, изомасляной, метилэтилуксусной кислот перманганатом калия и перекисью водорода.

14. Напишите формулу олеодистеарина. К какому классу органических соединений оно относится? Напишите реакцию его щелочного гидролиза. Назовите продукты реакций.

15. Напишите реакции взаимодействия щавелевой и малоновой кислот с одной и двумя молекулами изопропилового спирта.

16. Что собой представляют воски как химические соединения? Приведите формулы отдельных представителей. Напишите уравнение реакции гидролиза для одного из них. Где применяется воск?

Вариант 7

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

2. Напишите реакцию получения 2-метилпропана из других соединений по реакции Вюрца.

3. Напишите реакции взаимодействия 3-метилпентана с Cl_2 , HNO_3 . Назовите полученные соединения.

4. Какое соединение получится, если подвергнуть гидратации по Кучерову третбутилацетилен? Назовите полученное соединение.

5. Как можно получить 2-хлорпропан? Напишите уравнения реакций взаимодействия его с: а) металлическим натрием (реакция Вюрца); б) спиртовым раствором КОН. Назовите продукты реакций.

6. Индуктивный и мезомерный эффекты. Приведите примеры молекул, где проявляется положительный и отрицательный мезомерный эффект. Объясните.

7. Напишите уравнения реакций каталитической ароматизации гексана, гептана, октана.

8. Как можно осуществить указанные превращения:

$\text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-O-CH}_3$? Напишите соответствующие уравнения реакций. Назовите полученные соединения.

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

10. При окислении какого спирта можно получить: а) пропионовый альдегид; б) бутанон; в) 2,2-диметилпропа-

наль? С помощью каких реакций можно отличить альдегид от кетона?

11. Напишите реакции взаимодействия 2-метилпропаналя с: а) метиловым спиртом; б) фенилгидразином; в) синильной кислотой. Назовите полученные соединения.

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

13. Напишите реакцию получения пропановой кислоты и реакции ее взаимодействия с: а) NaOH; б) CH_3OH ; в) $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

14. Напишите реакции получения амидов кислот из аммонийных солей уксусной, пропионовой, изомасляной кислот. Назовите их.

15. Напишите реакции взаимодействия терефталевой кислоты с одной и двумя молекулами $\text{HOCH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$. Назовите продукты реакций.

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

Вариант 8

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

2. Напишите реакцию получения 2-метилбутана из других соединений по реакции Вюрца.

3. Напишите реакции хлорирования двумя молекулами хлора (последовательно) 2,3-диметилпентана. Назовите полученные соединения.

4. Арены. Классификация заместителей для аренов в реакциях электрофильного замещения, приведите примеры реакций.

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

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

7. Напишите уравнения реакций взаимодействия бензола с хлором в присутствии катализатора (FeCl_3), при нагревании или облучении ультрафиолетовым светом (в отсутствие кислорода).

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

9. Напишите реакцию взаимодействия пропанол-2 с: а) пропионовой кислотой; б) метиловым спиртом. Назовите полученные соединения.

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

11. Напишите реакции гидролиза следующих дигалогенпроизводных: а) 1,1-дибром-3-метилпентан; б) 3,3-дихлор-2-метилпентан. Назовите полученные соединения.

12. Получите масляную кислоту из соответствующего спирта. Напишите схемы реакций взаимодействия этой

кислоты: а) с гидроксидом калия; б) карбонатом натрия; в) метанолом. Назовите продукты реакции.

13. Напишите реакции взаимодействия масляной и изо-масляной кислот с CaCO_3 и NH_3 .

14. Что такое галогенангидриды карбоновых кислот? Приведите пример получения хлорангидрида пропионовой кислоты.

15. Как протекает реакция гидролиза сложного эфира валериановой кислоты и этанола? Напишите реакцию. Укажите условия проведения данного процесса.

16. Что представляют собой жиры как химические соединения? От чего зависит консистенция жиров? Какой химический процесс лежит в основе превращения жидких жиров в твердые? Приведите пример такой реакции.

Вариант 9

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

2. Какой углеводород получится при действии металлического натрия на смесь: 1-хлорпропана и 3-хлорпентана. Назовите полученные соединения.

3. Напишите реакции взаимодействия 2-метилпропана с Cl_2 , HNO_3 . Назовите полученные соединения.

4. Напишите реакции взаимодействия бутен-1 с H_2 , H_2O , HCl . Назовите полученные соединения.

5. Напишите реакции взаимодействия гексин-1 с Na , H_2 , H_2O . Назовите полученные соединения.

6. Какой углеводород образуется при действии металлического натрия на смесь хлорбензола и хлористого изобутила? Назовите полученное соединение.

7. Напишите реакцию полимеризации изопрена (2-метилбутадиен-1,3). Назовите полученный полимер.

8. Напишите уравнения реакций получения алкоголята, гликолята, глицерата.

9. Напишите структурные формулы всех возможных изомеров трехатомных фенолов состава $C_6H_6O_3$. Назовите их по международной номенклатуре. Напишите реакции взаимодействия: а) гидроксибензола с бромом; б) нитробензола с серной кислотой.

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

11. Напишите реакцию получения пентанала и взаимодействие его с а) HCN ; б) NH_2OH ; в) H_2 . Назовите полученные соединения

12. Напишите реакции для схемы:



13. Приведите промышленные способы получения уксусной кислоты. Напишите схемы реакций взаимодействия уксусной кислоты: а) с карбонатом кальция; б) вторичным пропиловым спиртом; в) аммиаком.

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

15. Напишите реакции взаимодействия *орто*-оксибензойной кислоты с:

а) Na; б) CH_3OH .

16. Получите твердое, жидкое и нерастворимое мыло из триолеина.

Вариант 10

1. Составьте структурные формулы изомеров октана, имеющего в главной цепи 5 атомов углерода. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назовите все соединения по международной номенклатуре.

2. Напишите реакцию получения 3-метилгексана из других соединений по реакции Вюрца.

3. Напишите реакции хлорирования метилциклопропана, метилциклопентана. Назовите полученные соединения.

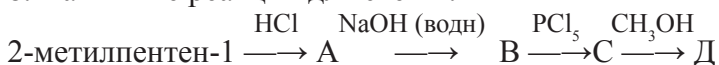
4. Получите углеводород 2-метилбутен-1. Напишите уравнения реакций взаимодействия этого углеводорода: а) с хлороводородом, б) водой, в) бромом, г) водородом. Назовите продукты реакций.

5. Представьте в виде схемы: а) взаимодействие толуола с хлором; б) нитробензола с бромом; в) окисление ксилола. Назовите продукты реакций.

6. Напишите уравнения реакции для 3-метилпентадиена-1,3 и 3-метилпентина-1 со следующими веществами: а) HCl ; б) Br_2 . Назовите полученные соединения.

7. Какой ацетиленовый углеводород может быть получен из 3,4-диметилпентена-1?

8. Напишите реакции для схемы:



9. Какие соединения образуются при межмолекулярной дегидратации спиртов (этилового и пропилового)?

10. Напишите реакции взаимодействия бутанона-2 с:
а) синильной кислотой; б) Cl_2 ; в) CH_3OH .

11. Напишите реакцию альдольно-кетоновой конденсации из двух молекул 2-метилбутанала. Назовите полученное соединение.

12. Какая реакция называется реакцией этерификации? Как отличить сложные эфиры от простых по их строению? Составьте уравнение образования диэтилового эфира янтарной кислоты.

13. Напишите уравнение реакции взаимодействия олеиновой кислоты с гидроксидом калия; пальмитиновой кислоты с хлоридом магния.

14. Напишите реакции гидрирования 3-оксобутановой, 3-оксопропановой кислот. Назовите полученные соединения.

15. Что такое ангидриды карбоновых кислот? Напишите реакцию получения фталевого ангидрида.

16. Какие вещества получаются при гидролизе жиров:
а) в присутствии кислот; б) в щелочной среде? Какие реакции называются омылением жиров?

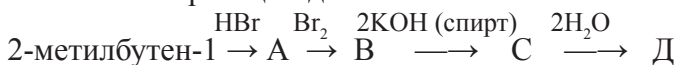
Вариант 11

1. Составьте структурные формулы изомеров 2-бромбутанала. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назовите все соединения по международной номенклатуре.

2. Напишите реакцию получения метилциклопентана из галогенуглеводорода.

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

4. Напишите реакции для схемы:



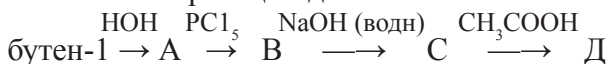
5. Напишите реакции взаимодействия гексин-1 с: а) Na, б) H_2 , в) H_2O . Назовите полученные соединения.

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

7. Напишите реакцию бромирования 2-метилпентадиена-1,4. Назовите полученное соединение.

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

9. Напишите реакции для схемы:



10. Напишите реакции ацетона со следующими веществами: а) хлором; б) гидроксиламином; в) метиловым спиртом.

11. Напишите реакции серебряного и медного зеркала для масляного альдегида.

12. Напишите реакции щавелевой и малоновой кислот с одной и двумя молекулами NaOH.

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

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

15. Тиоспирты и тиоэфиры. Строение. Номенклатура.

16. Жиры, их разновидности. Напишите уравнение реакции образования пальмитодиолеина.

Вариант 12

1. Составьте структурные формулы изомеров гексана. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назовите все соединения по международной номенклатуре.

2. Напишите реакции взаимодействия 1-бромбутана и 2-бромпропана с металлическим натрием.

3. Что такое крекинг? Напишите примеры расщепления молекулы гексана. Назовите продукты реакций. Укажите условия их протекания

4. Напишите реакции гидратации углеводорода: 2-метилпентен-1, 3-метилбутин-1. Назовите продукты реакции.

5. Реакция получения бутадиенового синтетического каучука по способу Лебедева.

6. Сравните отношение бензола, циклогексана, циклогексена и циклогексадиена к действию брома, к действию окислителей. Напишите реакции.

7. Напишите структурную формулу углеводорода C_8H_{10} , который при окислении образует бензойную кислоту.

8. Напишите реакции взаимодействия фенола с: а) Са (метал.); б) Br_2 ; в) этанолом; г) азотной кислотой. Назовите полученные соединения.

9. Напишите реакции взаимодействия пропанол-2 с: а) уксусной кислотой, б) натрием, в) бутанол-1. Назовите полученные соединения.

10. Какие соединения можно получить окислением спирта: а) гексадиол-2,5; б) пропанол-1? Назовите полученные соединения.

11. Напишите реакции пентанон-2 с: а) HCN; б) гидразином; в) пропанол-2; г) водородом. Назовите продукты реакции.

12. Молочная кислота, ее строение, изомерия. Напишите реакции взаимодействия молочной кислоты с калием, пятихлористым фосфором, уксусной кислотой, этиловым спиртом.

13. Что такое амиды карбоновых кислот? Напишите реакцию получения амида бензойной кислоты.

14. Напишите реакции получения муравьиной кислоты. Какой качественной реакцией ее можно отличить от других карбоновых кислот? Напишите эту реакцию.

15. Напишите реакции взаимодействия масляной кислоты с: а) гидроксидом бария; б) с бромом. Назовите продукты реакций.

16. Что собой представляют воски как химические соединения? Приведите формулы отдельных представителей. Напишите уравнение реакции гидролиза для одного из них. Где применяется воск?

Вариант 13

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

2. Каким образом можно получить соединения класса алканов из солей карбоновых кислот? Приведите примеры реакций.

3. Напишите реакцию с бромом следующих соединений: гексана и 2-метилпропана. Назовите продукты реакций. В каком случае реакция пойдет более интенсивно?

4. Для углеводорода 5-метилгептин-1 приведите примеры реакции присоединения и замещения. Назовите полученные соединения.

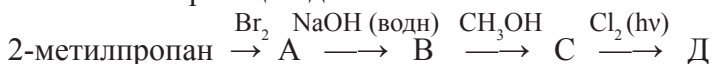
5. Напишите уравнения реакций присоединения к изопрену брома, бромистого водорода, используя различные механизмы реакции. Назовите полученные соединения.

6. Природный и синтетический каучук. Состав, строение.

7. Какие вещества получатся при монохлорировании на свету: 1) толуола; 2) этилбензола; 3) изопропилбензола? Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения.

8. Напишите реакции взаимодействия 1,2-диоксибензола с: а) CH_3OH (изб.); б) Na (изб.).

9. Напишите реакции для схемы:



10. Получите 2-метилгексаналь окислением соответствующего спирта. Напишите для него уравнение реакции с хлором, пятихлористым фосфором, гидроксиламином, синильной кислотой.

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

12. Напишите реакции взаимодействия α -оксивалериановой кислоты с: а) NaOH ; б) HBr ; в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Назовите продукты реакции.

13. Напишите реакцию получения бензойной кислоты любым способом. Как будет реагировать эта кислота с:

а) хлором; б) кальцием? Напишите уравнения соответствующих реакций. Назовите продукты.

14. Как получить бромангидрид уксусной кислоты? Напишите уравнение соответствующей реакции.

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

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

Вариант 14

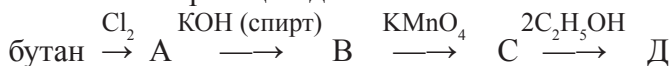
1. Составьте структурные формулы изомеров 2-бромбутана. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назовите все соединения по международной номенклатуре.

2. Напишите реакцию получения алкана из бутен-1. Каковы условия ее проведения. Назовите продукт реакции.

3. Напишите реакцию горения бутана. Назовите продукты реакций.

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

5. Напишите реакции для схемы:



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

7. Напишите реакцию бромирования 2-метилпентадиена-1,4. Назовите полученное соединение.

8. Как осуществить следующие превращения:

пропен \rightarrow 2-хлорпропан \rightarrow 2-пропанол \rightarrow пропанон?

Напишите все промежуточные схемы реакций.

9. Напишите уравнение реакции 3-метилбутанола-2 с:

а) уксусной кислотой; б) PCl_5 ; в) бромистым водородом.

10. Напишите альдольно-кетоновую конденсацию из трех молекул бутанала. Назовите полученное соединение.

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

12. Получите масляную кислоту из соответствующего спирта. Напишите схемы реакций взаимодействия этой кислоты: а) с гидроксидом калия; б) карбонатом натрия; в) метанолом. В каких продуктах содержится масляная кислота?

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

14. Напишите реакцию получения ангидрида пропионовой кислоты. Где используются ангидриды карбоновых кислот?

15. Напишите реакцию *пара*-оксибензойной кислоты со следующими веществами: а) NH_3 ; б) уксусная кислота.

16. Напишите формулы пяти кислот, которые обычно входят в состав жиров и масел. От чего зависит консистенция жиров? Приведите каталитическое гидрирование стеаринодиолеата глицерина. Сравните свойства исходного и полученного триглицерида.

Вариант 15

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

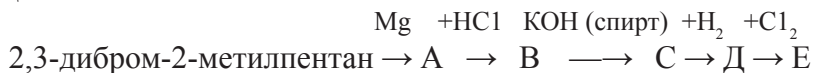
2. Напишите реакцию сплавления ацетата натрия со щелочью при 200 °С. Назовите продукт реакции.

3. Напишите реакции последовательного хлорирования пентана тремя молекулами галогена. Назовите продукты реакций.

4. Напишите реакции получения 2-метилпентана из других соединений по реакции Вюрца и его взаимодействие с двумя молекулами брома. Назовите полученные соединения.

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

6. Напишите реакции для схемы следующих превращений:



7. Напишите уравнения реакций нитрования и бромирования бензола.

8. Напишите реакции взаимодействия ортогидроксифенола с: а) 2 NaOH, б) 2 CH₃OH.

9. Напишите реакцию внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации 2-метилпентанола-2. Назовите полученные соединения.

10. Напишите реакцию получения пентанала и взаимодействие его с: а) HCN; б) NH₂OH; в) H₂. Назовите полученные соединения.

11. Напишите реакции гидролиза следующих дигалогенпроизводных: а) 1,1-дибром-3-метилпентан; б) 3,3-дихлор-2-метилпентан. Назовите полученные соединения.

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

13. Напишите реакцию получения масляной кислоты любым способом.

14. Напишите реакцию получения ангидрида янтарной кислоты.

15. Химические свойства оксикислот, обусловленные спиртовой группой. Напишите уравнения реакции с молочной кислотой.

16. От чего зависит консистенция жиров? Какой химический процесс лежит в основе превращения жидких жиров в твердые? Приведите пример такой реакции. Напишите реакцию щелочного гидролиза жира – дипальмитостеарина. Назовите полученные соединения.

Вариант 16

1. Составьте структурные формулы всех изомеров гептана, имеющего в главной цепи 5 атомов углерода. Какие виды изомерии характерны для данного класса соединений? Назовите все соединения по международной номенклатуре.

2. Напишите реакцию взаимодействия гексен-1 с водородом. Назовите продукт данной реакции. К какому классу соединений он относится?

3. Напишите реакцию сульфохлорирования алканов. Где используются соединения данного класса?

4. Получите пентин-2. Напишите с ним реакции гидрирования, гидратации. Назовите полученные соединения.

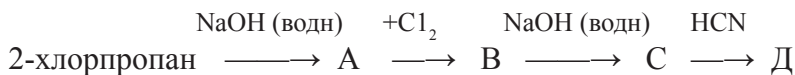
5. Напишите реакции полимеризации 2-метилбутадиена-1,3, стирола. Какое практическое значение имеют эти полимеры?

6. Получите 2-метилпропан любым способом и напишите для него реакцию с азотной кислотой, бромом. Назовите полученные соединения.

7. Напишите реакции получения пропилбензола, бутилбензола по реакции Вюрца-Фиттига.

8. Напишите реакции взаимодействия фенола с: а) CH_3OH ; б) Br_2 . Назовите полученные соединения.

9. Напишите реакции для схемы следующих превращений:



10. Напишите реакцию альдольно-кетоновой конденсации двух молекул 2-метилпропаналя. Назовите полученные соединения.

11. Напишите структурные формулы простых эфиров общей формулы $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. Назовите их.

12. Напишите реакции 2-оксимасляной кислоты с: а) Na ; б) HCl ; в) этанолом. Назовите полученные соединения.

13. Напишите реакции получения оксикислоты нитрильным синтезом, взяв в качестве исходного пропаналя.

14. Напишите, какие производные карбоновых кислот вы знаете. Напишите реакцию получения хлорангидрида масляной кислоты.

15. Химические свойства предельных двухосновных карбоновых кислот на примере щавелевой кислоты. Напи-

шите уравнение реакции образования сложного эфира из щавелевой кислоты и пропанол-2.

16. Мыла, способы получения. Напишите уравнение реакции омыления трипальмитина щелочью.

Вариант 17

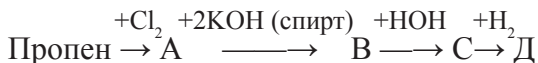
1. Составьте структурные формулы: а) 2-хлор-4,4-диметилпентанол-3; б) 3,3,4,4-тетраметилпентанон-2.

2. Напишите условия галогенирования парафинов. Каков механизм данной реакции и условия ее проведения? Напишите пример данной реакции с пентаном.

3. Опишите, какие существуют способы получения алканов из соединений с тем же числом атомов в молекуле. Приведите примеры реакций.

4. Строение молекулы бензола. Правило Хюккеля. Напишите реакции взаимодействия нитробензола с: а) бромом; б) азотной кислотой. Назовите полученные соединения.

5. Напишите реакции для схемы следующих превращений:



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

7. Напишите реакцию гидратации 2-метилпентадиен-1,3, используя различные механизмы реакции. Назовите полученные соединения.

8. Напишите уравнение реакции образования эфира из пропанол-2 и бутанол-1.

9. В чем выражается взаимное влияние гидроксила и бензольного ядра в молекуле фенола? Напишите структур-

ные формулы всех изомерных ароматических соединений общей формулы C_7H_8O и назовите их.

10. Напишите альдольно-кетоновую конденсацию, используя три молекулы пропаналя. Назовите полученное соединение.

11. Вещество C_4H_8O взаимодействует с синильной кислотой, гидроксиламином, дает реакцию серебряного зеркала, превращаясь в изомасляную кислоту. Определите его строение и напишите уравнения всех перечисленных реакций.

12. Напишите реакцию получения бензойной кислоты и реакцию ее со следующими веществами: а) NH_3 ; б) Br_2 ; в) CH_3OH ; г) $Ca(OH)_2$. Назовите полученные соединения.

13. Жиры, их разновидности и способы получения. Напишите уравнение реакции образования трипальмитина.

14. Напишите реакции 2-оксимасляной кислоты с: а) Na ; б) HCl ; в) этанолом. Назовите полученные соединения.

15. Напишите взаимодействие малоновой кислоты с гидроксидом натрия. Получите все возможные продукты. Напишите реакции.

16. Воски, их отличие от жиров. Напишите уравнение реакции образования олеопальмитостеарина.

Вариант 18

1. Составьте структурные формулы углеводородов: а) 2,3,4-трихлор-2-метилгексан; б) 4,4-диметилпентин-1.

2. Напишите реакцию гексана с серной кислотой. Каковы условия ее проведения?

3. Опишите, какие существуют способы получения алканов из соединений с большим числом атомов углерода в молекуле. Приведите примеры реакций.

4. Напишите реакции сульфирования: а) нитробензола; б) толуола; в) бензойной кислоты.

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

6. Укажите, какими реакциями можно отличить друг от друга три углеводорода (пропан, пропен, пропин). Напишите схемы реакций.

7. Реакция получения синтетического хлорпренового каучука.

8. Напишите реакции внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации бутанола-2. Назовите полученные соединения.

9. Напишите уравнения реакций взаимодействия фенола со следующими веществами: едким натром (в водном растворе), уксусным ангидридом, бромной водой, азотной кислотой, серной кислотой, азотистой кислотой.

10. Напишите реакции взаимодействия пропаналя с: а) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$; б) Cl_2 ; в) HCN .

11. Какие карбонильные соединения получатся при окислении следующих спиртов: бутанола-1, бутанола-2, 2-метилбутанола-1?

12. Напишите реакции взаимодействия бензойной кислоты с: а) Na ; б) Cl_2 ; в) CH_3OH . Назовите полученные соединения.

13. Напишите реакцию получения янтарной кислоты. Как будет взаимодействовать данное соединение с аммиаком? Назовите продукты реакций.

14. Реакция этерификации. Напишите уравнение реакции образования тристеарина.

15. Напишите реакции молочной кислоты с: а) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; б) HCl ; в) PCl_5 . Назовите полученные соединения.

16. Напишите уравнения реакции: омыления триолеина, гидрогенизации триолеина. Назовите полученные соединения.

Вариант 19

1. Составьте структурные формулы углеводов: а) 3,4,5-триметилгексен-1; б) 1,1,2-трибромбутен-1-ин-3.

2. Одновременное действие сернистого ангидрида и кислорода на гептан. Напишите реакцию, укажите условия ее проведения.

3. Напишите реакцию взаимодействия хлористого изопропила с металлическим натрием. Назовите продукт реакции. К какому классу соединений он относится? Напишите реакцию горения данного соединения.

4. Напишите реакции гидрирования и гидратации углеводов: 2,4-диметилгептен-1, 3,4-диметилпентин-1. Назовите полученные соединения.

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

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

7. Напишите структурные формулы углеводов состава C_9H_{12} , которые при окислении дают бензойную кислоту. Синтезируйте эти углеводороды из бензола.

8. Напишите реакции внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации пентанола-2. Назовите продукты реакции.

9. Напишите все изомеры двухатомного фенола и уравнение реакции восстановления хинона в гидрохинон.

10. Напишите реакции бутанон-2 с: а) синильной кислотой; б) гидроксиламином; в) этанолом. Назовите полученные соединения.

11. Вещество C_3H_6O взаимодействует с синильной кислотой, гидразином, но не дает реакции серебряного зеркала. Каково его строение? Напишите соответствующие реакции.

12. Получите валериановую кислоту любым способом и напишите реакции ее взаимодействия с: а) бромом; б) калием; в) этанолом. Назовите продукты реакций.

13. Какие функциональные группы содержат оксикислоты? Напишите уравнения реакций образования простого и сложного эфиров из оксиуксусной кислоты и пропанола-2.

14. Амиды карбоновых кислот. Приведите примеры. Напишите реакцию получения амида бензойной кислоты.

15. Напишите реакции получения всех возможных эфиров из янтарной кислоты и пропанола-1. Назовите полученные соединения. Где в природе встречается янтарная кислота?

16. Масло, строение, применение. Напишите уравнение реакции гидролиза диолеостеарина.

Вариант 20

1. Составьте структурные формулы: а) 3-бром-4-метилпентанол-2; б) 5,5,6-трихлор-2,3,4-триметилгексановая кислота.

2. Одновременное действие сернистого ангидрида и хлора на декан. Напишите реакцию, укажите условия ее проведения.

3. Опишите, какие существуют способы получения алканов из соединений с меньшим числом атомов углерода в молекуле. Приведите примеры реакций.

4. Напишите реакцию гидратации 2-метилпентадиен-1,3, используя различные механизмы реакции. Назовите полученные соединения.

5. Напишите схемы нитрования следующих соединений:
а) изопропилбензола; б) хлорбензола; в) бензолсульфокислоты. Назовите полученные соединения.

6. Напишите реакцию хлорирования и гидрирования метилциклобутана, цикlopentана. Назовите полученные соединения.

7. Какой из углеводородов будет легче хлорироваться: бутан или изобутан? Почему? Напишите уравнения реакции, назовите полученные соединения.

8. Напишите реакцию внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации 3-метилбутанол-2.

9. Напишите уравнения реакций, на которых основаны технические методы получения фенола.

10. Напишите реакции для схемы следующих превращений:



11. Напишите реакцию гидратации следующих ацетиленовых углеводородов: ацетилена, пропина, бутина-2. Назовите продукты реакций.

12. Получите пировиноградную кислоту и напишите реакции ее с: а) HCN; б) PCl_5 (избыток); в) Mg.

13. Напишите реакции масляной кислоты с: а) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; б) NH_3 ; в) Na; г) Cl_2 . Назовите полученные соединения.

14. Напишите реакцию получения сложного эфира из щавелевой кислоты и бутанол-1. Рассмотрите все возможные продукты реакции.

15. Напишите структурные формулы оксикислот состава $C_4H_6O_3$ и назовите их.

16. Получите триолеин из других соединений и напишите уравнение реакции его с водородом в присутствии Ni – катализатора. Назовите полученное соединение.

Вариант 21

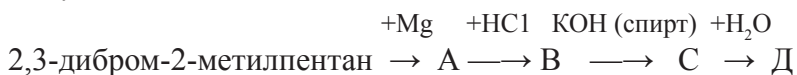
1. Составьте структурные формулы: а) 2,3,3-триметилбутаналь; б) 2,4-дихлор-2-метилпентанон-3.

2. Каково действие кислорода и окислителей на соединения класса алканов? Приведите примеры реакций. Назовите полученные соединения.

3. Опишите, какие существуют способы получения алканов из соединений с тем же числом атомов углерода в молекуле. Приведите примеры реакций.

4. Напишите реакции гидратации следующих углеводородов: а) этин; б) бутин-1; в) 2-метилпентен-2. Назовите полученные соединения.

5. Напишите реакции для схемы следующих превращений:



6 Изобразите все изомеры циклопентана. Гидрированием какого углеводорода можно получить этилциклогексан? Напишите уравнение реакции.

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

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

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

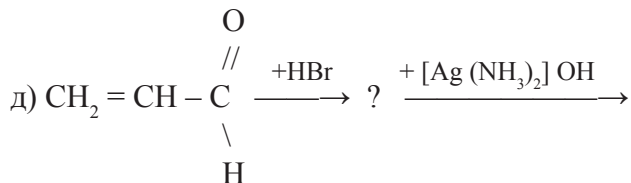
10. Напишите реакции для схемы следующих превращений:

бутин-1 \rightarrow кетон \rightarrow кислоты.

Назовите полученные соединения.

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

12. Осуществите следующие превращения:



13. Воски, их отличие от жиров. Напишите уравнение реакции образования олеопальмитостеарина.

14. Напишите реакции взаимодействия бензойной кислоты с: а) Са; б) Cl_2 ; в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Назовите полученные соединения.

15. Напишите реакции получения всех возможных эфиров яблочной кислоты с этиловым спиртом. Назовите полученные соединения. Где в природе встречается яблочная кислота?

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

Вариант 22

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

10. Получите пентанон-2, бутаналь и напишите реакции их окисления. Назовите полученные соединения.

11. Уравнение реакции альдольной конденсации шести молекул муравьиного альдегида (реакция Бутлерова А. М.). Назовите продукт реакции.

12. Напишите уравнение реакции взаимодействия:
а) бензойной кислоты с изопропиловым спиртом; б) салициловой кислоты с хлорангидридом уксусной кислоты. Назовите полученные соединения.

13. Получите молочную кислоту и напишите реакции со следующими соединениями: а) HBr ; б) уксусная кислота; в) натрий.

14. Реакция этерификации. Объясните, как она протекает, приведите пример. Где в пищевой промышленности используются соединения данного класса?

15. Что такое ангидриды карбоновых кислот? Напишите реакцию получения ангидрида бутановой кислоты.

16. Напишите реакцию щелочного гидролиза жира – трипальмитина. Назовите полученные соединения.

Вариант 23

1. Углеводороды с функциональными группами. Составьте структурные формулы: а) гексатриол-2,3,5; б) 2,2,3-трийодбутаналь.

2. Напишите, как по реакции Вюрца можно получить 2,2- диметилгексан. Назовите исходные соединения.

3. Каково действие высоких температур на парафины? Приведите примеры реакций.

4. Строение молекулы бензола. Получите мета-бромнитробензол из азотной кислоты, брома и бензола.

5. Напишите реакции гидратации углеводородов: 2-метипентен-1 и 3-метилбутин-1. Назовите продукты реакции.

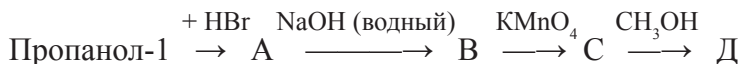
6. Изобразите графическое строение электронной оболочки атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях и тип гибридизации электронного облака атома углерода в диенах. Какова классификация диенов? Приведите примеры соединений с названиями.

7. Какие ароматические углеводороды образуются при пропускании через раскаленные трубки: а) ацетилена, б) метилацетилена, в) диметилацетилена?

(Условия – катализатор активированный уголь и 450 °С).

8. Напишите реакции внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации бутанол-2. Назовите полученные соединения.

9. Напишите реакции для схемы следующих превращений:



10. Напишите схему альдольной конденсации трех молекул пропанового альдегида. Назовите полученное соединение.

11. Используя в качестве исходного вещества толуол, получите бензойный альдегид и напишите для него реакции с синильной кислотой, хлором.

12. Напишите реакции 2-оксиэтановой кислоты со следующими веществами: а) PCl_5 (избыток); б) HBr ; в) натрий (изб.). Назовите полученные соединения.

13. Напишите структурные формулы соединений: изомаляной, изовалериановой, 2,3-диметилбутановой, диметилуксусной, метилизопропилуксусной, изокапроновой, глутаровой, диметилмалоновой, α -диметилянтарной, 2,3-диметилбутановой, гексационовой кислот.

14. Напишите реакции взаимодействия α -аминобутановой кислоты с: а) HNO_2 ; б) этиловым спиртом; в) 2-хлорбутаном.

15. Виды изомерии органических соединений. Приведите примеры.

16. Напишите уравнение реакции образования тристеарина из соответствующей кислоты и спирта, полученного в результате щелочного гидролиза 1,2,3-трихлорпропана. Какова биологическая роль глицеридов?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Органическая химия – это химия соединений углеводородов 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 он поможет студентам в освоении дисциплины «Органическая химия».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основной

1. Грандберг И. И. Органическая химия: учеб. для бакалавров/ И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. – 8-е изд. – М.: Юрайт, 2013. – 608 с.
2. Органическая химия: практикум/Т.И. Бокова, Н. А. Кусакина, И. В. Васильцова. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014. – 140 с.

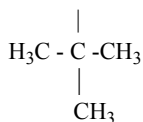
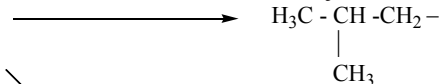
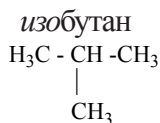
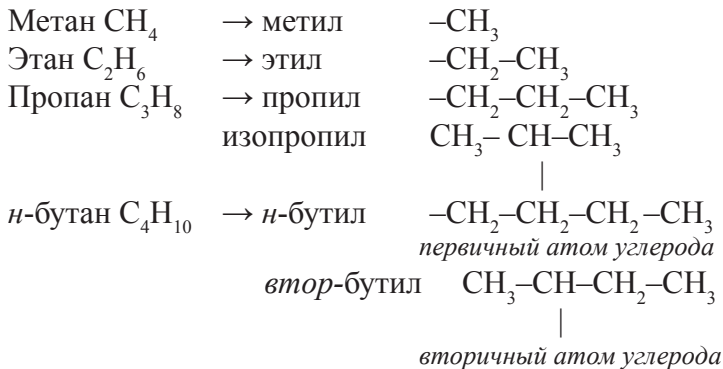
Дополнительный

1. Иванов В. Г. Органическая химия. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2006. – 624 с. [ЭБС Лань].
2. Артеменко А. И. Органическая химия. – М.: Высш. шк., 2006. – 559 с.
3. Грандберг И. И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии: пособие для студентов вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2007. – 352 с.
4. Солдатенков А. Т. Основы органической химии пищевых, кормовых и биологически активных добавок: учеб. пособие/ А. Т. Солдатенков, Н. М. Колядина, Ле Туан Ань, В. Н. Буянов. – М.: Химия, 2006. – 278 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Схемы образования некоторых углеводородных радикалов



трет-бутил (третичный атом углерода)

Некоторые кислотные радикалы и кислотные остатки (анионы)

Кислота		Кислотный радикал (ацил)		Кислотный остаток (анион)	
формула	название	формула	название	формула	название
НСООН	Муравьиная, метановая	$\text{H}-\text{C}(=\text{O})$	Формил, метаноил	$\text{H}-\text{C}(=\text{O})\text{O}^-$	Формиат, метаноат
CH_3COOH	Уксусная, этановая	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})$	Ацетил, этаноил	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})\text{O}^-$	Ацетат, этаноат
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	Пропионовая, пропановая	$\text{H}_3\text{CCH}_2-\text{C}(=\text{O})$	Пропионил, пропаноил	$\text{H}_3\text{CCH}_2-\text{C}(=\text{O})\text{O}^-$	Пропионат, пропаноат
$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	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_3COOH	Этановая	Уксусная	60	16,7	118,1
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	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
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	Пентановая	Валериановая	102	-34,5	187
$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOH}$	Бензолкарбоновая	Бензойная	122	121,7	249

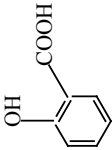
Приложение 4

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

Приложение 5

Гидроксикарбоновые кислоты



Кислота	Формула	Температура плавления, °С	Природные источники, применение
Гликолевая (гидроксиуксусная)	$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	80	Недозрелый виноград, свежелепеченный 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	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O} \\ \quad \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O} \end{array}$	Уксусный ангидрид, ангидрид уксусной кислоты
Сложные эфиры	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O} \quad \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$	Этилацетат, этилэтаноат, этиловый эфир уксусной кислоты
Амиды	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O} \quad \text{NH}_2$	Ацетамид, амид уксусной кислоты
Нитрилы	$\text{CH}_3 - \text{CN}$	Ацетонитрил, нитрил уксусной кислоты
Гидразиды	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O} \quad \text{NH} - \text{NH}_2$	Гидразид уксусной кислоты, ацетилгидразид

Органические азотсодержащие соединения

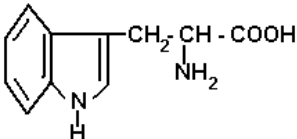
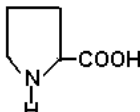
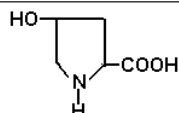
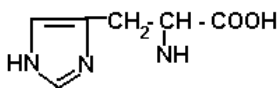
Степень окисления	Класс веществ	Примеры
-3	Амины	CH_3NH_2 (метиламин), $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ (триметиламин)
	Нитрилы	$\text{CH}_3 - \text{CN}$ (ацетонитрил)
	Амидины	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{NH}$ NH_2 (ацетамидин)
	Уретаны	$\text{H}_3\text{C} - \text{O} - \text{C} = \text{O}$ NH_2 метилуретан (метиловый эфир карбаминовой кислоты)
	Амиды	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O}$ 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	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O}$ $\text{NH} - \text{NH}_2$ (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) $\text{H}_5\text{C}_6 - \text{C} = \text{O}$ $\text{N} = \text{N}^+ = \text{N}^-$ (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	$\text{H}_3\text{C}-\text{N}=\text{O}$  нитрометан
+5	Нитраты	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{O}-\text{N}=\text{O}$ 

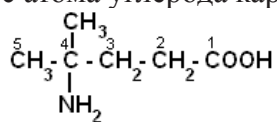
Приложение 8

Важнейшие α-аминокислоты

Аминокис- лота	Формула	Условное обозначение	T _{пл} , °C
1	2	3	4
Глицин	$\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2\text{COOH}$	Гли	292
Аланин	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CHCOOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Ала	297
Валин	$\begin{array}{c} (\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Вал	315
Лейцин	$\begin{array}{c} (\text{CH}_3)_3\text{CHCH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Лей	337
Изолейцин	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagdown \\ \text{C}_2\text{H}_5 - \text{CH} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Илей	284
Аспарагиновая кислота	$\begin{array}{c} \text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Асп	270
Глутаминовая кислота	$\begin{array}{c} \text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Глу	249
Орнитин	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \qquad \qquad \\ \text{NH}_2 \qquad \qquad \text{NH}_2 \end{array}$	Орн	140
Лизин	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \qquad \qquad \\ \text{NH}_2 \qquad \qquad \text{NH}_2 \end{array}$	Лиз	224
Серин	$\begin{array}{c} \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Сер	228
Треонин	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \qquad \\ \text{OH} \quad \text{NH}_2 \end{array}$	Тре	253
Цистеин	$\begin{array}{c} \text{HS} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	цис-SH	178

1	2	3	4
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	$\text{CH}_3\text{S} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$	Мет	283
Фенилаланин	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$	Фен	275
Тирозин	$\text{n} - \text{HO} - \text{C}_6\text{H}_4 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}_2 - \text{CH}} - \text{COOH}$	Тир	344
Триптофан		Три	382
Пролин		Про	299
Оксипролин		Про-ОН	270
Гистидин		Гис	277
Аргинин	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} \\ \diagup \\ \text{C} = \text{NH} \end{array} - \text{NH}(\text{CH}_2)_3 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}\text{COOH}$	Арг	238
Аспарагин	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} \end{array} - \text{CH}_2 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$	Асн	236
Глутамин	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} \end{array} - (\text{CH}_2)_2 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$	Глн	185

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



4-метил-4-аминопентановая кислота

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ.....	6
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	44
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	45
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	46

Составители:
Бокова Татьяна Ивановна
Васильцова Ирина Васильевна
Кусакина Наталья Алексеевна

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Задания к контрольным работам

Редактор *Н. К. Крупина*
Компьютерная вёрстка *В. Н. Зенина*

Подписано в печать 15 мая 2015 г. Формат $60 \times 84 \frac{1}{16}$.
Объем 2,6 уч.-изд. л., 3,6 усл. печ. л. Тираж 100 экз.
Изд. № 42. Заказ № 1341.

Отпечатано в Издательском центре НГАУ «Золотой колос»
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.
Тел. (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru