Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

«Краснокаменский горно-промышленный техникум»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на заседании ПЦКпреподавателей общеобразовательных дисциплинПредседатель ПЦК\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.Б. Батура «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. |  | Утверждаю: И.о. директора ГАПОУ «КГПТ» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Л.В. Винокурова«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. |
|  |  |  |

 |  |  |

**ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Методические указания и контрольные задания

для студентов заочной формы обучения, обучающихся

по программам среднего профессионального образования

по специальности

18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ»

2022г

Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой по дисциплине ОП 04 «Органическая химия»

по специальности:

18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ»

**Составитель: Василенко Л.С. -** преподаватель общепрофессиональных дисциплин

**Общие методические указания.**

Органическая химия изучается студентами-заочниками в образовательных учреждениях среднего профессионального образования, осуществляющих подготовку специалистов на базе среднего общего образования. Контрольные здания составлены применительно к действующей рабочей программе по Органической химии, разработанной в соответствии с примерной программой учебной дисциплины «Органическая химия», предназначенной для изучения дисциплины в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих основную образовательную программу специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования

18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ»

Выполнению контрольных работ должно предшествовать изучение учебного материала по учебникам и учебным пособиям, указанным в изданной программе, а также самостоятельное тренировочное решение задач и выполнение упражнений. В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений;

- применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами;

- проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях;

- проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты;

В результате освоения дисциплины обучающийся

**должен знать/понимать:**

- особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода;

- природные источники, способы получения и области применения органических соединений;

- теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений;

- типы связей в молекулах органических веществ.

**Методические указания к самостоятельной работе**

1. **Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений.**

 Составьте краткий конспект на вопрос

|  |  |
| --- | --- |
| № задания | Вопрос |
| 1 | Предмет и задачи органической химии |
| 2 | Основные положения теории химического строения органических веществ |
| 3 | Электронная природа химических связей в органических соединениях |
| 4 | Алканы: строение молекул, изомерия и номенклатура, способы получения и химические свойства |
| 5 | Циклопарафины: строение молекул, изомерия и номенклатура, способы получения и химические свойства |
| 6 | Алкены: строение молекул, изомерия и номенклатура, способы получения и химические свойства |
| 7 | Диеновые углеводороды: строение и номенклатура, способы получения и химические свойства, применение |
| 8 | Строение молекул и свойства природного каучука |
| 9 | Алкины: строение молекул, изомерия и номенклатура, способы получения и химические свойства |
| 10 | Арены: строение молекул, изомерия и номенклатура, способы получения и химические свойства |
| 11 | Природный газ: состав, нахождение в природе, применение |
| 12 | Нефть: состав, нахождение в природе, продукты получаемые из нефти, применение  |
| 13 | Спирты: классификация, строение молекул, изомерия и номенклатура, способы получения и химические свойства |
| 14 | Альдегиды и кетоны: строение молекул, изомерия и номенклатура, способы получения и химические свойства |
| 15 | Карбоновые кислоты: строение молекул, изомерия и номенклатура, способы получения и химические свойства |
| 16 | Сложные эфиры: строение, свойства, применение |
| 17 | Жиры: строение, свойства, применение |
| 18 | Углеводы: классификация и свойства, применение |
| 19 | Амины: строение молекул, изомерия и номенклатура, способы получения и химические свойства |
| 20 | Аминокислоты: строение молекул, изомерия и номенклатура, способы получения и химические свойства |

Рассмотрите методику решения типовых задач по данному разделу курса:

ПРИМЕР 1.

Вещество 2-метил-3,3-диэтилгексан.

Структурная формула:

 СН3

 |

 СН2

 |

СН3 – СН – С – СН2 – СН2 – СН3

 | |

 СН3 СН2

 |

 СН3

Общая формула С11Н24

Изомеры – это вещества, имеющие одинаковый состав молекул, но различное химическое строение.

Для вещества состава С11Н24 изомерами будут:

СН3 – СН – СН2  – СН2 – СН2 – СН – СН – СН3

 | | |

 CH3 CH3 CH3

2,3,7-триметилоктан; метил-изопропил-изогексилметан.

СН3 – СН2 – СН – СН2 – СН – СН2 – СН – СН3

 | | |

 CH3 CH3 CH3

2,4,6-триметилоктан; метил-изобутил-изопентилметан.

СН3 – СН – СН – СН – СН – СН2 – CH3

 | | | |

 CH3 CH3 CH3 CH3

2,3,4,5-тетраметилгептан; метил-изопропил- диизогексилметан.

СН3 – СН2 – СН – СН – СН2 – СН2 – СН2 – СН2 – СН3

 | |

 CH3 CH3

3,4-диметилнонан; метил-изопропил-пентилметан.

ПРИМЕР 2.

Молекулярная масса углеводорода 140.

Чтобы определить число атомов углерода и водорода необходимо решить уравнения:

12х+2х+2=М

12х+2х=М

12х+2х-2=М

Х – должно быть целое число.

Решая второе уравнение 12х+2х=140, получаем х=10

Общая формула изомерных углеводородов С10 Н20.

Составим структурные формулы изомеров:

С – С – С – С – С – С – С – С – С = С декен-1

С = С – С – С – С – С 2,3,4,5-тетраметилгексен-1

 | | | |

 C C C C

ПРИМЕР 3 Составьте структурные формулы и назовите возможные изомеры вещества по международной и рациональной номенклатурам. (4-5 формул)

|  |
| --- |
| Вещество  |
| 3-метил-5-этилгептан |
| 2-метил-3-этилоктан |
| 3,3-диэтилгептан |
| 2,3,4-триметилпентан |
| 2,4-диметил-3-этилгексан |
| 3,3-диэтилпентан |
| 3,3,4,4-тетраметилгексан |
| 2,2-диметил-3,3-диэтилпентан |
| 3-этилгептан |
| 4-пропилоктан |

ПРИМЕР 4 Составьте структурные формулы изомерных углеводородов имеющих молекулярную массу М. Назовите вещества по международной и рациональной номенклатурам.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № задания | М, г/моль | № задания | М, г/моль |
| 31 | 70 | 36 | 58 |
| 32 | 56 | 37 | 96 |
| 33 | 84 | 38 | 110 |
| 34 | 86 | 39 | 82 |
| 35 | 72 | 40 | 68 |

1. **Углеводороды и их природные источники.**

ПРИМЕР 5.

Вещество – октан. Молекулярная формула С8Н18. Это предельный углеводород. Способы получения предельных углеводородов:

а) из непредельных гидрированием:

С8Н16 + Н2 = С8Н18

октен октан

б) из галогенопроизводных алканов реакцией Вюрца:

CH3Cl + 2Na + С7Н15Cl = C8H18

хлорметан хлоргептан октан

в) при крекинге нефти:

С16Н34 = С8Н18 + С8Н16

гексадекан октан октен

ПРИМЕР 6.

Какой объем воздуха потребуется для сжигания 2-метилпропана массой 100г.

Решение:

Составим уравнение реакции:

С4Н10 +6,5О2 = 4СО2 + 5Н2О

М(С4Н10) = 58г/моль

Масса бутана по уравнению реакции 58г.

Объем кислорода по уравнению реакции 6,5моль\*22,4л/моль=145,6л

Составим пропорцию и решим уравнение:

58→ 145,6

100→ х

х=100\*145,6/58

х=251л

так как в воздухе содержится 20% кислорода, то

251\*100/20=1255л

Ответ: для сжигания 2-метилпропана массой 100г потребуется 1255л воздуха.

ПРИМЕР 7.

Найдите молекулярную формулу углеводорода, если известно содержание в нем углерода w(%) и плотность вещества.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:w(С)=90%ДNH3=2,35CXHY | Решение:w(Н)=100%-90%=10%найдем отношение числа атомов углерода и водорода: w(С) w(Н)X:Y= — : — Ar(C) Ar(H) 90 10X:Y= — : — = 7,5 : 10 =1:1,33 = 3:4 12 1Простейшая формула С3Н4 – это алкенНайдем молекулярную массу углеводорода:М(CXHY)= ДNH3\*М(NH3)=2,35\*17=40г/мольРешим уравнение:n\*12+(2n-2)\*1=4014n=42n=3искомая формула С3Н4 |
| Найти:Х, Y |

ПРИМЕР 8 Составьте уравнения реакций, при помощи которых можно получить углеводород.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Углеводород  | № задания | Углеводород |
| Бензол | 51 | Гексан |
| Ацетилен | 52 | Бутен |
| Этилен | 53 | Пентен |
| Этан | 54 | Гексен |
| Толуол | 55 | Бутин |
| Пропин | 56 | Пентин |
| Пропен | 57 | Гексин |
| Пропан | 58 | Бутадиен-1,3 |
| Бутан | 59 | Пентадиен-1,3 |
| Пентан  | 60 | Циклогексан  |

ПРИМЕР 9 Какой объем воздуха потребуется для сжигания углеводорода массой m.

|  |  |
| --- | --- |
| Углеводород  | Масса углеводорода m, г |
| Пропилен | 420 |
| Этилбензол | 106 |
| о-Ксилол | 1060 |
| Бензол | 780 |
| 1-бутин | 540 |
| Гептан | 1000 |
| Метан | 160 |
| Толуол | 920 |
| Этан | 300 |
| Ацетилен  | 260 |

ПРИМЕР 10 Найдите молекулярную формулу углеводорода, если известно содержание в нем углерода w(%) и плотность вещества.

|  |  |
| --- | --- |
| w(%) | Плотность  |
| 88,89 | Двозд=1,862 |
| 17,2 | ρ = 2,59 г/л |
| 92,3 | Д(Н2)=39 |
| 85,7 | Двозд=2,414 |
| 83,3 | Д(О2)=2,25 |
| 82,7 | Д(Н2)=29 |
| 85,7 | Двозд=1,93 |
| 88,9 | Д(Н2)=27 |
| 92,3 | Д(О2)=0,8125 |
| 88,2 | Двозд=2,35 |

1. **Кислородсодержащие органические соединения.**

ПРИМЕР 11.

Составьте реакцию этерификации между бутиловым спиртом и уксусной кислотой. Составьте три структурные формулы изомерных эфиров. Назовите вещества по международной номенклатуре.

Решение:

Бутиловый спирт С4Н9ОН

Уксусная кислота СН3COOН

Реакция этерификации – это реакция образования сложных эфиров.

СН3COOН + С4Н9ОН = СН3COO С4Н9 + Н2О

 бутиловый эфир

 уксусной кислоты

Общая молекулярная формула эфира С6Н12О2

Структурные формулы изомерных эфиров:

1) О

 //

НС

 \

 О – СН2 – СН2 – СН2 – СН2 – СН3 пентиловый эфир метановой кислоты

2) О

 //

СН3 – СН2 – С

 \

 О – СН2 – СН2 – СН3 пропиловый эфир пропановой кислоты

3) О

 //

СН3 – СН2 – СН2 – С

 \

 О – СН2 – СН3 этиловый эфир бутановой кислоты

ПРИМЕР 12.

Определите массу раствора гексановой кислоты с массовой долей 50%, необходимой для нейтрализации щелочи NaOH количеством 8моль.

Решение:

Составим уравнение реакции:

С5Н11СООН + NaOH = С5Н11СООNa + Н2О

По уравнению реакции на1 моль щелочи требуется 1 моль кислоты, значит на 8 моль щелочи потребуется 8 моль кислоты.

Масса 8 моль кислоты:

8 \* 116 = 928 г

где 116-молярная масса кислоты (г/моль)

массу раствора кислоты определяем по формуле:

mр-ра = (mв-ва / w ) \* 100%

mр-ра = (928 / 50 ) \* 100% = 1856 г

Ответ: масса раствора кислоты 1856г.

ПРИМЕР 13.

Определите объем газа, выделившегося в результате взаимодействия цинка массой 130г и уксусной кислоты массой 180г.

Решение:

Найдем количество цинка и кислоты:

ν(Zn)=130/65=2моль

ν(СН3COOН)= 180/60=3моль

где 65-молярная масса цинка (г/моль); 60-молярная масса кислоты (г/моль).

Составим уравнение реакции:

2 СН3COOН + Zn = (СН3COO)2 Zn + Н2 ↑

По уравнению реакции на 1моль цинка требуется 2 моль кислоты, значит на 2 моль необходимо 4 моль кислоты. Следовательно кислота в недостатке. Расчет выделившегося водорода ведем по кислоте (по недостатку).

По уравнению реакции из 2 моль кислоты образуется 1 моль газа, значит из 3 моль получится 3\*1/2=1,5 моль.

По закону Авогадро, любой газ количеством вещества 1 моль (при н.у.) занимает объем 22,4 л.

Объем водорода, выделившегося в результате реакции:

22,4\*1,5=33,6л

Ответ: объем газа 33,6л.

ПРИМЕР 14. Составьте реакцию этерификации между спиртом и кислотой. Составьте три структурные формулы изомерных эфиров. Назовите вещества по международной номенклатуре. (см.приложение таблица 1)

|  |  |
| --- | --- |
| Спирт  | Кислота  |
| Этиловый | Метакриловая |
| Этиловый | Олеиновая |
| Этиловый | Масляная |
| Этиловый | Стеариновая |
| Этиловый | Валериановая |
| Этиловый | Капроновая |
| Метиловый  | Энантовая |
| Метиловый | Пальмитиновая |
| Метиловый | Акриловая |
| Метиловый | Линолевая |
| Метиловый | Масляная |
| Пентановый  | Уксусная  |
| Пентановый | Пропионовая |
| Пентановый | Муравьиная |
| Пентановый | Энантовая |
| Этиленгликоль  | Уксусная |
| Этиленгликоль | Масляная |
| Глицерин | Муравьиная  |
| Глицерин | Пропионовая |
| Глицерин  | Уксусная  |

ПРИМЕР 15. Определите массу раствора кислоты с массовой долей w(%), необходимой для нейтрализации щелочи количеством ν(моль).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Кислота  | w(%) | Щелочь  | ν(моль) |
| Муравьиная | 10 | Гидроксид натрия | 0,1 |
| Уксусная | 15 | Гидроксид калия  | 0,2 |
| Пропановая | 20 | Гидроксид бария | 0,3 |
| Бутановая | 25 | Гидроксид натрия | 0,4 |
| Пентановая | 30 | Гидроксид калия  | 0,5 |
| Муравьиная | 20 | Гидроксид бария | 0,6 |
| Уксусная | 25 | Гидроксид натрия | 0,7 |
| Пропановая | 30 | Гидроксид калия  | 0,8 |
| Бутановая | 40 | Гидроксид бария | 0,9 |
| Пентановая | 50 | Гидроксид натрия | 1,0 |

ПРИМЕР 16. Определите объем газа, выделившегося в результате взаимодействия веществ массой m1 и m2 .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вещество 1 | m1  | Вещество 2 |  m2 |
| Карбонат натрия | 4 | Уксусная кислота | 5,3 |
| Натрий | 46 | Этиловый спирт | 92 |
| Магний | 48 | Уксусная кислота | 60 |
| Карбонат кальция | 10 | Муравьиная кислота | 10 |
| Натрий  | 115 | Фенол  | 188 |
| Натрий  | 46 | Этиленгликоль  | 62 |
| Магний | 24 | Этанол | 23 |
| Карбонат кальция | 200 | Пропанол | 180 |
| Натрий | 23 | Глицерин | 94 |
| Натрий  | 23 | Уксусная кислота | 30 |

1. **Азотсодержащие органические соединения.**

ПРИМЕР 17.

Составьте уравнения реакций 3-амино-2-метилпентановой кислоты: а) с гидроксидом калия; б) с серной кислотой; в) с этанолом.

Решение:

а) СН3 – СН2 – СН(NH2) – СН(CH3) – СООН + КОН

= СН3 – СН2 – СН(NH2) – СН(CH3) – СООК + Н2О

б) СН3 – СН2 – СН – СН(CH3) – СООН + H2SO4 =

 |

 NH2

= СН3 – СН2 – СН – СН(CH3) – СООН + H2SO4

 |

 NH3 HSO4

в) СН3 – СН2 – СН(NH2) – СН(CH3) – СООН + C2H5OH =

= СН3 – СН2 – СН(NH2) – СН(CH3) – СООC2H5 + Н2О

ПРИМЕР 18.

Составьте формулы трех образуемых трипептидов из аминокислот: глицин, аланин, серин.

Решение:

Трипептид гли-ала-сер:

 O H O H O

 || | || | ||

H2N – CH2 – C – N – CH – C – N – CH – C – OH

 | |

 CH3 CH2

 |

 SH

Трипептид ала-гли-сер:

 O H O H O

 || | || | ||

H2N – CH – C – N – CH2 – C – N – CH – C – OH

 | |

 CH3 CH2

 |

 SH

Трипептид ала-сер-гли:

 O H O H O

 || | || | ||

H2N – CH – C – N – CH – C – N – CH2 – C – OH

 | |

 CH3 CH2

 |

 SH

ПРИМЕР 19.

Составьте уравнение полного гидролиза одного трипептида, образованного остатками аминокислот: глицин, аланин, серин.

Решение:

Гидролиз трипептида ала-сер-гли:

 O H O H O

 || | || | ||

H2N – CH – C – N – CH – C – N – CH2 – C – OH + 2Н2О ↔

 | |

 CH3 CH2

 |

 SH

 O O O

 || || ||

↔ H2N – CH – C – ОН +Н2N – CH – C – ОН + Н2N – CH2 – C – OH

 | |

 CH3 CH2

 |

 SH

ПРИМЕР 20. Составьте уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

|  |
| --- |
| Схема превращений |
| СН4→С2Н2 →С6Н6 →С6Н5NO2→C6H5NH2 |
| C2H5OH→CH3COOH →ClCH2COOH → NH2CH2COOH |
| C2H2→CH3COH → CH3COOH → ClCH2COOH → NH2CH2COOH  |
| C2H4Cl2→C2H2 →C6H6 → С6Н5NO2→C6H5NH2 |
| CH3OH→ CH3Br→ CH3OH →HCOH →HCOONH4 |
| CH3NH2 →CH3NO2 →CO2 →CO →CH3OH |
| CH4 →CH3Cl →CH3NH2 →CH3NH3Cl |
| C3H7Cl →C6H14 →C6H6 → С6Н5NO2 →2,4,6-триброманилин |
| C6H6 → С6Н5NO2→C6H5NH2→ C6H5NH3Cl |
| CH3NH2 →CH3NH3HSO4 →CH3NH2 →CH3NO2 |

ПРИМЕР 121 Составьте уравнения реакций аминокислоты: а) с гидроксидом калия; б) с серной кислотой; в) с этанолом. Назовите полученные вещества.

|  |
| --- |
| Аминокислота  |
| 2-аминопропионовая  |
| 2-аминобутановая |
| 2-амино-2-метилпропановая |
| 3-амино-2-метилбутановая |
| 4-аминобутановая |
| Аминоуксусная |
| 3-аминобутановая |
| 2-амино-3-метилбутановая |
| Аминобутановая |
| 3-аминокапроновая |

 ПРИМЕР 22 Составьте формулы трех образуемых трипептидов из аминокислот. ( приложение таблица 2)

|  |
| --- |
| Аминокислоты  |
| Тирозин, глицин, аланин |
| Аланин, цистеин, серин |
| Серин, лизин, фенилаланин |
| Глицин, цистеин, глутамин |
| Аланин, серин, лизин |
| Цистеин, глутамин, фенилаланин |
| Серин, лизин, тирозин |
| Глутамин, фенилаланин, глицин |
| Лизин, тирозин, аланин |
| Фенилаланин, аланин, глутамин |

ПРИМЕР 23 Составьте уравнение полного гидролиза одного трипептида, образованного остатками аминокислот:(см. приложение таблица 2)

|  |
| --- |
| Аминокислоты  |
| Тирозин, глицин, аланин |
| Аланин, цистеин, серин |
| Серин, лизин, фенилаланин |
| Глицин, цистеин, глутамин |
| Аланин, серин, лизин |
| Цистеин, глутамин, фенилаланин |
| Серин, лизин, тирозин |
| Глутамин, фенилаланин, глицин |
| Лизин, тирозин, аланин |
| Фенилаланин, аланин, глутамин |

**Задания контрольной работы**

1. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Электронное строение атома углерода. Гибридизация.
2. Особенности строения органических соединений. Классификация органических соединений.
3. Углеводород: общие признаки, гомологические ряды, строение молекул, изомерия. Классификация органических реакций.
4. Предельные углеводороды (алканы). Гомологический ряд алканов, номенклатура. Алкильные радикалы. Структурная изометрия.
5. Метан: строение молекул, физические и химические свойства. Получение, применение метана и других предельных углеводородов.
6. Непредельные углеводороды (алкены). Гомологический ряд алкенов, строение, SP6 – гибридизация. Физические и химические свойства алкенов. Правило Марковникова. Этилен.
7. Непредельные углеводороды (алкины). Гомологический ряд, строение, SP – гибридизация. Ацетилен: физические и химические свойства, получение, применение.
8. Диеновые углеводороды: гомологический ряд, особенности свойств, реакция полимеризация. Бутадиен: свойства, применение. Синтез каучука.
9. Ароматические углеводороды. Бензол. Строение молекулы бензола, характеристика связей. Ароматические радикалы. Физические и химические свойства бензола.
10. Нефть. Состав и свойства. Выделение углеводородов из нефти. Методы переработки нефти.
11. Галогенопроизводные углеводороды. Классификация, получение. Физические и характерные химические свойства. Отдельные представители.
12. Спирты номенклатура. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Способы получения. Физические и химические свойства. Этиловый спирт.
13. Ненасыщенные одноатомные спирты. Многоатомные спирты. Номенклатура. Многоатомные спирты, свойства, качественные реакции. Глицерин.
14. Фенолы. Классификация Получение. Физические и характерные химические свойства фенолов.
15. Алдьдегиды. Гомологический ряд, номенклатура. Характерные химические свойства. Реакции заменения, реакция «серебряного зеркала», полимеризация. Характеристика отдельных представителей.
16. Кетоны. Гомологический ряд, номенклатура, строение. Физические и характерные химические свойства. Получение, применение кетонов.
17. Одноосновные карбоновые кислоты. Способы получения. Гомологический ряд, номенклатура. Физические, химические свойства. Уксусная кислота.
18. Непредельные карбоновые кислоты, особенности строения, свойства. Двухосновные карбоновые кислоты, особенности свойств.
19. Сложные эфиры. Реакция этерификации. Жиры: строение, свойства, получение. Мыло, синтетические моющие средства.
20. Углеводы. Классификация, строение. Физические и химические свойства. Моно- и дисахариды.
21. Полисахариды. Крахмал: строение, физические и химические свойства, применение. Целлюлоза: свойства, применение.
22. Азотосодержащие органические соединения. Амины. Номенклатура, классификация. Химические свойства. Анилин: получение, применение. Нитросоединения.
23. Аминокислоты. Номенклатура, свойства. Получение, применение аминокислот. Аминоспирты.
24. Белки. Строение, тип связи внутри молекулы белка. Химические свойства белков. Роль белков. В процессах жизнидеятельности.
25. Поликонденсационные органические соединения. Состав, строение, свойства ВМС. Фенолформальдегидные смолы. Синтетические волокна. Природные полимеры.
26. Органические соединения серы. Тиолы. Тиоэфиры, получение, свойства. Сульфоновые кислоты. Синтетические моющие средства.
27. Гетерофункциональные соединения. Галогензамещенные кислоты, номенклатура, способы получения. Хлоруксусная кислота, применение.
28. Гетероциклические соединения, классификация, характеристика. Пиридин. Строение, свойства, получение.
29. Высокомолекулярные соединения: состав, строение. Структурное звено, степень, полимеризация, классификация полимеров, способы получения. Синтетический каучук.
30. Элементорганические соединения, особенности строения, характерные химические свойства. Алюминийорганические и кремнийорганические соединения.

**Задачи**

1. Назовите следующие соединения по заместительной номенклатуре:

 СН3 – СН – СН – СН2 – СН3

  СН3 СН3

СН3 – СН – СН2 – СН – СН2 – СН2 – СН3

 СН3 С2Н5

 СН3 – СН – СН2 – СН2 – СН3 СН3 – СН – СН2 – СН3

 СН2 – СН2 – СН3 СН2 – СН3

 СН3 – СН2 – СН – СН – СН – С – СН2 – СН2 – СН2 – СН3

 СН3  СН3 СН3 СН3

1. Напишите структурные формулы соединений: 2-метилпентан, 2,5,6- триметтилкоктан, 3,3 – диэтилгексан, 1,3 – диметилциклогексан.
2. Изобразите структурные формулы изомеров алкана C6 Н14 и назовите

их(пять изомеров).

1. Сколько изомеров имеет гептан? Напишите структурные формулы и назовите их.
2. Какие из перечисленных соединений являются изомерами:

а) 2 – метилгексан;

б) 3 - метилгептан;

в) 3 – метилгексан;

г) 2, - диэтилгептан;

д) 2 – метилоктан.

1. Напишите уравнения реакций, которые нужно провести для следующих превращений:

 AI4C3 → CH4 → CH3 Br → C2H6 → CO2 → CO → CH4

1. Назовите следующие соединения:

СН2 = СН – СН = СН – СН3  СН2 = СН – С ≡ СН

 СН ≡ С – СН – СН2 – СН3  СН ≡ С – СН – СН3

 СН3  СН3

1. Напишите формулы соединений:

а) 3-метилпентен – I;

б) 2,3 – диметилбутадиен 1,3;

в) 4- метилпентин – 2

1. Сколько изомерных алкенов могут соответствовать эмпирической формуле С5 Н10? Напишите структурные формулы и назовите их.
2. Сколько алкинов могут быть изомерны изопрену? Напишите

структурные формулы и назовите их.

1. Как исходя из метана двумя способами получить этан? Напишите уравнение реакций.

12. Углеводород С3 Н4 взаимодействие с бромной водой и с натрием с выделением водорода. Определите структурную формулу углеводорода и назовите его.

13. Какой объем метана выделится при гидролизе 72 гр. AI4C3?

14. При помощи каких каких реакций можно осуществить цикл превращений:

CH4 → CH3 CI → C2H6 → C2H5 CI → C3 H8

1. Напишите структурные формулы следующих диеновых углеводородов:

а) 2- метилбутадиен – 1,3;

б) 2- метилгексадиен – 1,5;

в) 2,4 диметилпентадиен – 2,4;

16. При помощи каких реакций можно осуществить цикл превращений:

C → CH4 → CH3CI → C2H6 → C2 H4 → C2 H5 OH

17. При помощи каких реакций можно осуществить цикл превращений:

C → CH4 → CH3CI → C3H8 → C3 H7 Br

18. Напишите структурные формулы алкенов:

а) 2- метилбутен - 2;

б) 2- метилпропен - 1;

в) 2,3- диметилгексен - 3;

г) 2,5,5 – триметилгексен – 2.

19. Назовите по международной номенклатуре следующие углеводороды:

а) СН3 – С ≡ С – СН – СН3  б) Н3С – CH – C ≡ С – СН – СН2 – CH3

 СН3  СН3 СН3

1. Напишите структурные формулы алкинов:

а) бутин – 1;

б) пентин – 2;

в) 4,4 – диметилпентин – 2;

1. Составьте уравнение реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

метан → Х → бензол

Назовите вещество Х.

1. Составьте структурные формулы изомеров, отвечающих формуле C8H10 и содержащих ароматическое кольцо.
2. Напишите уравнения реакций, которые следует провести для

превращений

 СН3 COOH

 → → →

1. Сколько изомерных спиртов может иметь хлорпропанол C3 H6 CIOH. Напишите структурные формулы и назовите их по заместительной номенклатуре.
2. Напишите структурные формулы альдегидов:

а) 2-метилпентаналь;

б)2,3-диметилбутаналь

в) гексаналь.

1. В 2-х приборах находится уксусный альдегид и этиленгликоль (этандиол-1,2). Как определить, где какое вещество? Напишите уравнение реакций.
2. Назовите по международной номенклатуре следующие соединения:

 СН3 СН3 СН3

Н3 C – С – СН2 – С – C = O Н3 C – С – СН2 – C = O

 СН3 СН3  H СН3  H

 а) 2-метилпропановая;

 б) 2,3,4-трихлорбутановая;

 в) 3,4 – диметилгептановая.

1. Сколько изомерных карбоновых кислот может соответствовать формуле

 C5H10 O2? Напишите структурные формулы изомеров.

1. В трех приборах находятся следующие вещества: этанол, муравьиная кислота, уксусная кислота. При помощи каких химических методов можно различить эти вещества?
2. Углеводород С3 Н4 взаимодействие с бромной водой и с натрием с выделением водорода. Определите структурную формулу углеводорода и назовите его.

**Рекомендуемая литература:**

**Основные источники**:

1.Захарова Т.Н. Органическая химия. Учебник для СПО.- М.: Академия, 2018

2.Нарышкин Д.Г. Общая и неорганическая химия. Учебник для СПО. – М.: Академия, 2019.

3.Захарова Т.Н. Органическая химия. Электронный учебник для СПО.- М.: Академия, 2018.

**Интернет-ресурс.**

Механизмы органических реакций. Форма доступа

 hitp / www/ if.ru/ gimml 3/docs/ximia/him 2.htm hitp://www.tf.ru

## Дополнительные источники:

1. Глинка Н.Л. Общая химия. - Л.: Химия, 1987. - 702 с.

2. Гузей Л.С., Кузнецов В.Н., Гузей А.С. Общая химия. - М.: Изд. МГУ, 1999. - 333 с.

3. Жиряков В.Г. Органическая химия. 5-е изд. Испр. И доп.- М.: Химия, 1974. 468 с.

4. Казанцев Т.А. Основы органической химии. - М.: ВШ, 1983. - 288 с.

5. Кудрявцев А.А. Составление химических уравнений. - М.: ВШ, 1991.-319 с.

6. Некрасов Б.В. Основы общей химии. В 3-х т. - М.: Химия, все годы издания.

7. Спицын В.И., Мартыненко Л.И Неорганическая химия. В 2-х. ч. - М.: Изд-во МГУ, 1991. - 532 с. (ч.I); 1994. - 624 с. (ч.II).

8. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. - М.: Интеграл-Пресс, 1997. - 240 с.

9. Гольбрайх З.Е., Маслов Е.И. Сборник задач и упражнений по химии. - М.: ВШ, 1997. - 384 с.

10. Ерохин Ю.М., Фролов В.И. Сборник задач и упражнений по химии. - М.: ВШ, 1998. - 304 с.

11. Карапетьянц М.Х., Карапетьянц М.Л. Основные термодинамические константы неорганических и органических веществ. - М.: Химия, 1968. - 471 с.

12. Электронное учебное пособие «Органическая химия» + все опыты органики».- ООО Руссобит Паблишинг. Сергиев Посад

13. Интернет-ресурс. Механизмы органических реакций. Форма доступа

 hitp / www/ if.ru/ gimml 3/docs/ximia/him 2.htm hitp://www.tf.ru

Приложение

Таблица 1. Важнейшие одноосновные карбоновые кислоты

|  |  |
| --- | --- |
| Названия  | Формулы  |
| Муравьиная, метановая | НСООН |
| Уксусная, этановая | СН3-СООН |
| Пропионовая, пропановая | СН3-СН2-СООН |
| Масляная, бутановая | СН3-(СН2)2-СООН |
| Валериановая, пентановая | СН3-(СН2)3-СООН |
| Капроновая, гексановая | СН3-(СН2)4-СООН |
| Энантовая, гептановая | СН3-(СН2)5-СООН |
| Пальмитиновая, гексадекановая | СН3-(СН2)14-СООН |
| Стеариновая, октадекановая | СН3-(СН2)16-СООН |
| Акриловая, пропеновая | СН2=СН-СООН |
| Метакриловая, 2-метилпропеновая | СН2 =С-СООН ĊН3 |
| Олеиновая, октадекеновая | СН3-(СН2)7-СН=СН-(СН2)7-СООН |
| Линолевая, октадекадиеновая | СН3-(СН2)4-СН=СН-СН2-СН=СН-(СН2)7-СООН |

Таблица 2. Строение некоторых аминокислот

|  |  |
| --- | --- |
| Название кислоты | Формула  |
| Глицин (аминоуксусная) | Н – СН – СООН  | NН2 |
| Аланин  | CН3 – СН – СООН  | NН2 |
| Цистеин |  HS - CН – СН – СООН  | NН2 |
| Серин | НO – CH2 – СН – СООН  | NН2 |
| Глутамин | НOOC – CH2 – CH2 – СН – СООН  | NН2 |
| Лизин | Н2N – (CH2)4 – СН – СООН  | NН2 |
| Фенилаланин |  – СН2 – CH – СООН  | NН2 |
| Тирозин  | НO – – CH2 – СН – СООН  | NН2 |