

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА» (СПбГУТ)

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

**ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**
Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
Разработчик: ст. преподаватель Кондратьева М.В.

Санкт-Петербург
2017

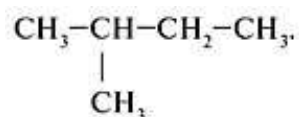
Практическая работа №1. Изомерия и гомология органических соединений.

Вопросы к теме:

1. Какие органические вещества называются углеводородами?
2. Какие углеводороды называются предельными и почему?
3. Дайте определение «алканы». Какова их общая формула?
4. Что такое гомологический ряд и гомологи?
5. Приведите состав и названия первых десяти представителей гомологического ряда метана.
6. Дайте определение «радикал». Объясните, как строятся их названия.
7. Что такое изомерия и изомеры?
8. Какие типы изомерии характерны для алканов?
9. Какой тип гибридизации в молекулах алканов?
10. Охарактеризуйте одинарную связь (вид связи, угол, длину).
11. Что значит первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода?

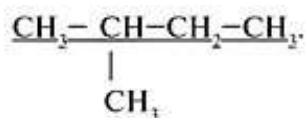
Алгоритм 1. Номенклатура алканов

Задание 1. Назвать вещество по систематической номенклатуре:

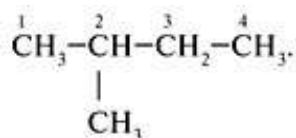


Решение:

1. Выбрать главную цепь (наиболее длинная цепь углеродных атомов):



2. Пронумеровать атомы углерода в главной цепи с того конца, к которому ближе стоит заместитель (углеводородный радикал):



Последовательно назвать:

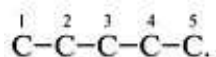
- 1) номер углеродного атома, с которым связан радикал;
- 2) радикал;
- 3) углеводород, которому соответствует длинная цепь: 2-метилбутан.

Задание 2. Составить структурную формулу углеводорода по его названию «2,3-диметилпентан».

Решение:

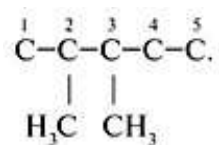
Анализируем название углеводорода, начиная с конца слова.

1. «Пентан» – в главной цепи находится пять атомов углерода:

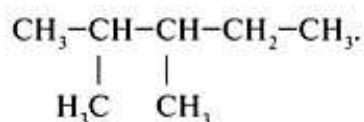


2. «Диметил» – в состав углеводорода входят два радикала CH_3 .

3. «2, 3-» – радикалы находятся у 2-го и 3-го углеродных атомов:



4. Дописать недостающие атомы водорода, соблюдая четырехвалентность атома углерода:

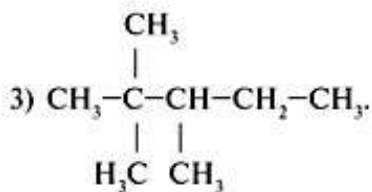
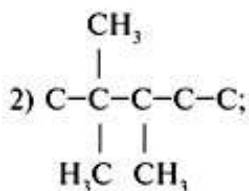
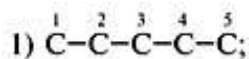


Алгоритм 2. Гомологи и изомеры

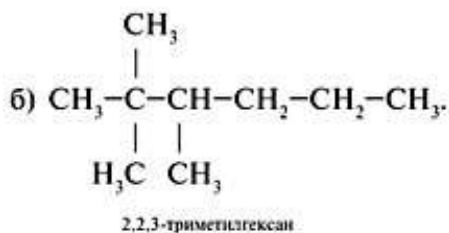
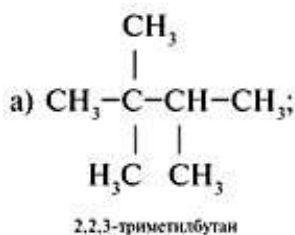
Задание 3. Для 2,2,3-триметилпентана составить формулы двух гомологов и двух изомеров.

Решение:

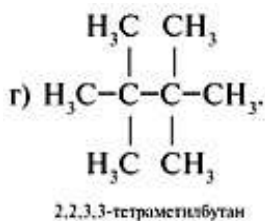
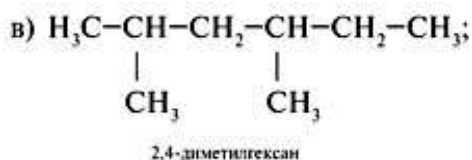
1. Составить формулу исходного вещества, используя задание 2 алгоритма 1:



2. Составить формулы гомологов, сохраняя строение (разветвление 2,2,3-триметил-). Для этого уменьшить главную цепь на группу CH_2 (гомологическая разность) – пример а или увеличить главную цепь на CH_2 – пример б:



3. Составляя формулы изомеров, изменить строение, сохраняя состав исходного углеводорода (C_8H_{18}), примеры в, г:



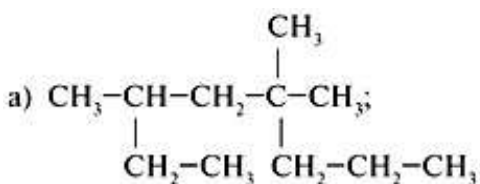
Домашнее задание №3

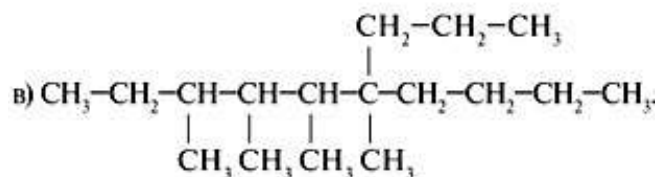
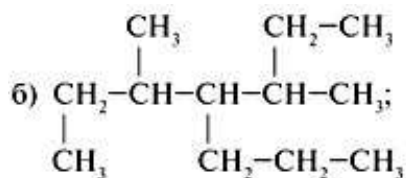
Задания для самостоятельного решения

Задание 1. Какие из приведенных ниже формул отвечают предельным углеводородам: C_4H_8 , C_8H_{18} , C_6H_6 , C_3H_8 , $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$, $\text{C}_{11}\text{H}_{22}$?

Задание 2. Напишите структурные формулы следующих алканов: а) 2,3-диметилпентан; б) 3-метил-3-этилпентан; в) 2,3,4-триметил-3-изопропилгексан; г) 2,2,4,6-тетраметилгептан; д) 2-метил-3,3-диэтилоктан.

Задание 3. Назовите предельные углеводороды:





Задание 4. Составьте структурную формулу 2,4,5,5-тетраметил-3-этилоктана. Укажите все первичные, вторичные, третичные и четвертичные углеродные атомы. Составьте для этого вещества два гомолога и два изомера, назовите их.

Задания повышенного уровня сложности:

Задание 1. Напишите формулу 2,5-диметил-3,4-диэтилгексана. Приведите формулу его изомера, в молекуле которого содержатся три третичных атома углерода.

Задание 2. В молекуле алкана имеются только первичные и третичные атомы углерода. Первичных атомов в два раза больше, чем третичных. Напишите формулу такого алкана.

Задание 3. Изобразите структурные формулы изомеров алкана C_8H_{18} (4-5 изомера), назовите их. К октану напишите также 2 гомолога, назовите их.

Задание 4. Напишите структурные формулы соединений по их названиям:

- А) 3-метилбутанол-2;
- Б) 3-бутилгептан;
- В) 2-этил, 3-пропилнонан;
- Г) 2,2 диметилоктан;
- Д) этаналь

Практическая работа №2. Гомологические ряды алканов. Химические свойства.

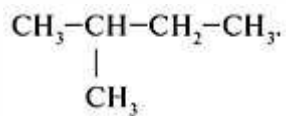
| гомологический ряд алканов C_nH_{2n+2} | | | | |
|------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
| формула | название | агрегатное состояние при нормальных условиях | радикал (R) | название радикала |
| CH_4 | метан | $CH_4-C_4H_{10}$ газы | $-CH_3$ | метил |
| C_2H_6 | этан | | $-C_2H_5$ | этил |
| C_3H_8 | пропан | | $-C_3H_7$ | пропил |
| C_4H_{10} | бутан | | $-C_4H_9$ | бутил |
| C_5H_{12} | пентан | $C_5H_{12}-C_{15}H_{32}$ жидкости $C_{16}H_{34}-...$ твердые | $-C_5H_{11}$ | пентил |
| C_6H_{14} | гексан | | $-C_6H_{13}$ | гексил |
| C_7H_{16} | гептан | | $-C_7H_{15}$ | гептил |
| C_8H_{18} | октан | | $-C_8H_{17}$ | октил |
| C_9H_{20} | нонан | | $-C_9H_{19}$ | нонил |
| $C_{10}H_{22}$ | декан | | $-C_{10}H_{21}$ | децил |

Вопросы к теме:

1. Какие органические вещества называются углеводородами?
2. Какие углеводороды называются предельными и почему?
3. Дайте определение «алканы». Какова их общая формула?
4. Что такое гомологический ряд и гомологи?
5. Приведите состав и названия первых десяти представителей гомологического ряда метана.
6. Дайте определение «радикал». Объясните, как строятся их названия.
7. Что такое изомерия и изомеры?
8. Какие типы изомерии характерны для алканов?
9. Какой тип гибридизации в молекулах алканов?
10. Охарактеризуйте одинарную связь (вид связи, угол, длину).
11. Что значит первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода?

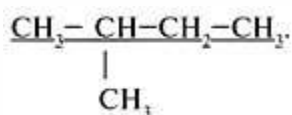
Алгоритм 1. Номенклатура алканов

Задание 1. Назвать вещество по систематической номенклатуре:

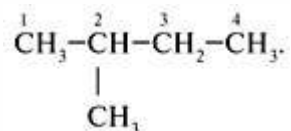


Решение:

1. Выбрать главную цепь (наиболее длинная цепь углеродных атомов):



2. Пронумеровать атомы углерода в главной цепи с того конца, к которому ближе стоит заместитель (углеводородный радикал):



Последовательно назвать:

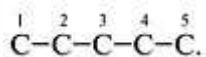
- 1) номер углеродного атома, с которым связан радикал;
- 2) радикал;
- 3) углеводород, которому соответствует длинная цепь: 2-метилбутан.

Задание 2. Составить структурную формулу углеводорода по его названию «2,3-диметилпентан».

Решение:

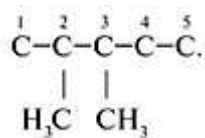
Анализируем название углеводорода, начиная с конца слова.

1. «Пентан» – в главной цепи находится пять атомов углерода:

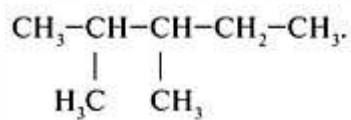


2. «Диметил» – в состав углеводорода входят два радикала CH_3 .

3. «2, 3-» – радикалы находятся у 2-го и 3-го углеродных атомов:



4. Дописать недостающие атомы водорода, соблюдая четырехвалентность атома углерода:

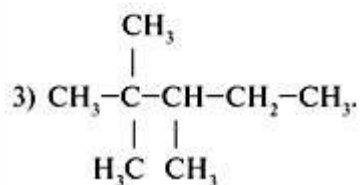
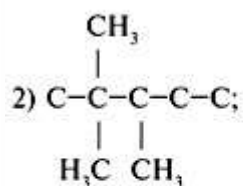
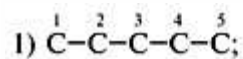


Алгоритм 2. Гомологи и изомеры

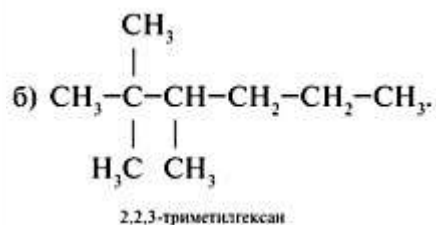
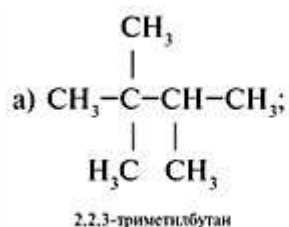
Задание 3. Для 2,2,3-триметилпентана составить формулы двух гомологов и двух изомеров.

Решение:

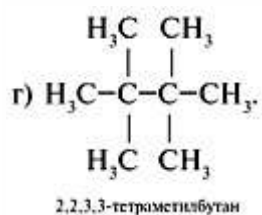
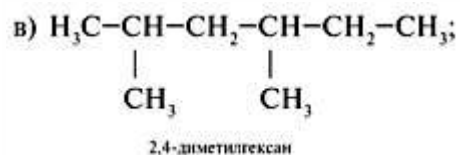
1. Составить формулу исходного вещества, используя задание 2 алгоритма 1:



2. Составить формулы г о м о л о г о в, сохраняя строение (разветвление 2,2,3-триметил-). Для этого уменьшить главную цепь на группу CH_2 (гомологическая разность) – пример а или увеличить главную цепь на CH_2 – пример б:



3. Составляя формулы и з о м е р о в, изменить строение, сохраняя состав исходного углеводорода (C₈H₁₈), примеры в, г:

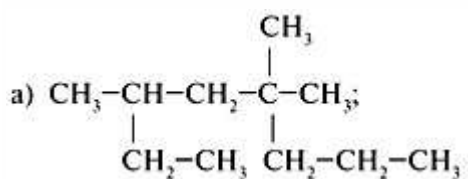


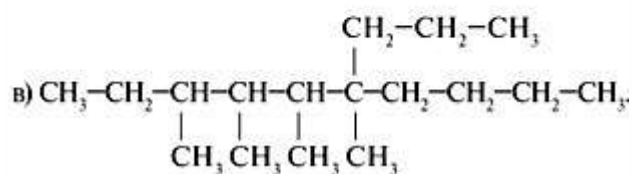
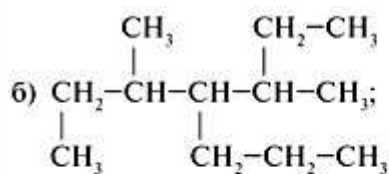
Задания для самостоятельного решения

Задание 1. Какие из приведенных ниже формул отвечают предельным углеводородам: C₄H₈, C₈H₁₈, C₆H₆, C₃H₈, C₂₀H₄₂, C₁₁H₂₂?

Задание 2. Напишите структурные формулы следующих алканов: а) 2,3-диметилпентан; б) 3-метил-3-этилпентан; в) 2,3,4-триметил-3-изопропилгексан; г) 2,2,4,6-тетраметилгептан; д) 2-метил-3,3-диэтилоктан.

Задание 3. Назовите предельные углеводороды:





Задание 4. Составьте структурную формулу 2,4,5,5-тетраметил-3-этилоктана. Укажите все первичные, вторичные, третичные и четвертичные углеродные атомы. Составьте для этого вещества два гомолога и два изомера, назовите их.

Задания повышенного уровня сложности:

Задание 1. Напишите формулу 2,5-диметил-3,4-диэтилгексана. Приведите формулу его изомера, в молекуле которого содержатся три третичных атома углерода.

Задание 2. В молекуле алкана имеются только первичные и третичные атомы углерода. Первичных атомов в два раза больше, чем третичных. Напишите формулу такого алкана.

Разноуровневая проверочная работа по вариантам

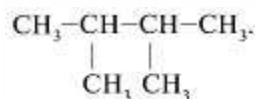
Уровень А

Выберите признаки, характерные для изомеров (варианты I и III) или гомологов (варианты II и IV):

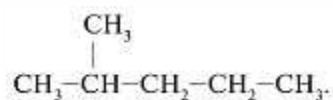
- а) одинаковый качественный состав;
- б) разный качественный состав;
- в) одинаковый количественный состав;
- г) разный количественный состав (отличаются на группу атомов $-\text{CH}_2-$);
- д) различное химическое строение;
- е) сходное химическое строение;
- ж) различные свойства;
- з) сходные свойства.

Для вещества заданного строения составьте структурные формулы одного гомолога и одного изомера. Укажите, к какому классу органических веществ они относятся.

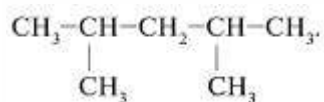
Вариант I



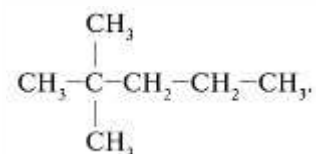
Вариант II



Вариант III



Вариант IV



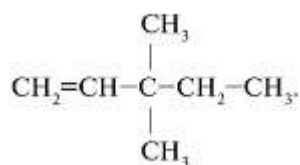
Уровень Б

Выберите признаки, характерные для изомеров (варианты I и III) или гомологов (варианты II и IV):

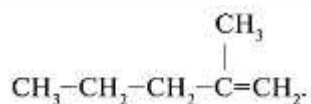
- а) одинаковый качественный состав;
- б) разный качественный состав;
- в) одинаковый количественный состав;
- г) разный количественный состав (отличаются на группу атомов $-\text{CH}_2-$);
- д) различное химическое строение;
- е) сходное химическое строение;
- ж) различные свойства;
- з) сходные свойства.

Для вещества заданного строения составьте структурные формулы одного гомолога и двух изомеров. Укажите, к какому классу органических веществ они относятся.

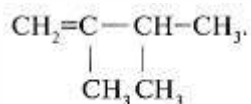
Вариант I



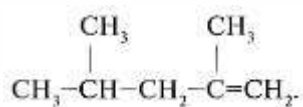
Вариант II



Вариант III



Вариант IV



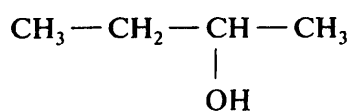
Уровень В

Выберите признаки, характерные для изомеров (варианты I и III) или гомологов (варианты II и IV):

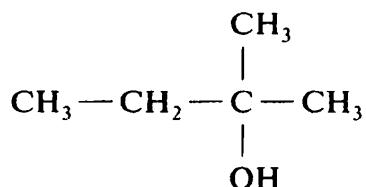
- а) одинаковый качественный состав;
- б) разный качественный состав;
- в) одинаковый количественный состав;
- г) разный количественный состав (отличаются на группу атомов $-\text{CH}_2-$);
- д) различное химическое строение;
- е) сходное химическое строение;
- ж) различные свойства;
- з) сходные свойства.

Для вещества заданного строения составьте структурные формулы одного гомолога и двух изомеров. Дайте им названия. Укажите, к какому классу органических веществ они относятся.

Практическая работа №3. Предельные одноатомные спирты – изомерия, химические свойства



1. Назовите следующие соединения:

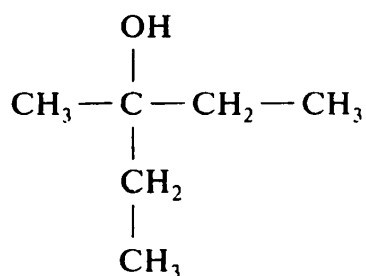


2. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 3-метилпентанол-3; б) бутанол-2; в) пропанол-1.

3. С какими из приведённых веществ будет реагировать этиловый спирт: бромоводород, водород, натрий, медь, оксид меди(II)? Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их протекания.

Название темы: Предельные одноатомные спирты. Вариант 2

1. Назовите вещества, формулы

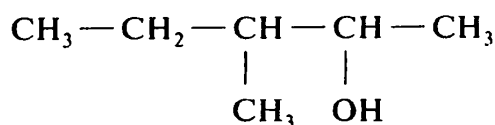
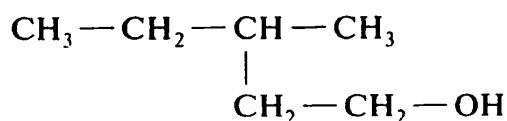


которых:

2. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 2-метилпропанол-2; б) пентанол-2; в) бутанол-1.

3. Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства метанола.

Название темы: **Предельные одноатомные спирты. Вариант 3**



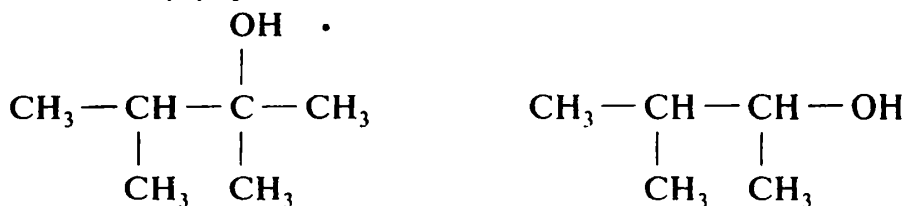
1. Назовите следующие соединения:

2. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 2-метилбутанол-2; б) 2,3,4-триметилпентанол-2; в) пропанол-2.

3. Напишите уравнения реакций получения: а) метанола из водяного газа; б) 2-хлорпропана из пропанола-2; в) метил-этилового эфира из соответствующих спиртов.

Название темы: **Предельные одноатомные спирты. Вариант 4**

1. Назовите вещества, формулы



которых:

2. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 2-метилбутанол-1; б) 2-метилпентанол-2; в) 2,2-диметилпропанол-1.

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: ацетилен → этилен → этанол — хлорэтан → этанол → диэтиловый эфир.

Название темы: **Многоатомные спирты и фенолы. Вариант 1**

1. Напишите структурные формулы этанола, этиленгликоля и фенола. Как изменяется кислотность (подвижность гидроксильных атомов водорода) этих соединений?

2. Чем отличаются многоатомные спирты от одноатомных: а) по строению; б) по химическим свойствам?

3. С какими из указанных веществ: гидроксид натрия, хлор, бензол, азотная кислота — будет реагировать фенол? Составьте уравнения возможных реакций и назовите их

продукты.

Название темы: Многоатомные спирты и фенолы. Вариант 2

1. Почему бромирование фенола происходит значительно легче, чем бромирование бензола? Напишите соответствующие уравнения реакций и укажите условия их протекания.
2. Объясните проявление глицерином слабо выраженных кислотных свойств. Ответ подтвердите уравнениями реакций.
3. Составьте структурные формулы трехатомных спиртов, молекулы которых содержат четыре атома углерода. Назовите все вещества.

Название темы: Многоатомные спирты и фенолы. Вариант 3

1. С какими из приведённых веществ: иод, водород, натрий, азотная кислота — будет взаимодействовать глицерин? Напишите уравнения возможных реакций.
2. Каково влияние бензольного кольца на гидроксильную группу в молекуле фенола? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
3. Составьте структурную формулу 2, 4, 6-тринитрофенола. Для каких целей используют это вещество?

Название темы: Многоатомные спирты и фенолы. Вариант 4

1. Дайте сравнительную характеристику фенола и этанола по плану: а) что общего в строении и какие общие свойства; б) чем различаются их строение и свойства. Ответ подтвердите структурными формулами веществ и уравнениями реакций.
2. Как различить опытным путём этиленгликоль и этиловый спирт? Опишите ход опыта и предполагаемые наблюдения.
3. Составьте структурные формулы двухатомных спиртов, молекулы которых содержат три атома углерода. Назовите их.

Название темы: Расчётные задачи

1. Вычислите объём водорода, выделившегося при взаимодействии натрия массой 4,6 г с этиловым спиртом массой 30 г. (Ответ: 2,24 л.)
2. При действии избытка натрия на раствор пропилового спирта в бензоле массой 200 г выделился водород объёмом 8,4 л (н. у.). Вычислите массовую долю спирта в растворе. (Ответ: 22,5%.)
3. Рассчитайте массу пропилата натрия, который образуется при взаимодействии пропанола-1 массой 35 г с натрием массой 9,2 г. (Ответ: 32,8 г.)
4. Массовые доли углерода, водорода и кислорода в спирте равны соответственно 52,18, 13,04 и 34,78%. Выведите формулу спирта и вычислите его молярную массу.
5. Метанол количеством вещества 0,5 моль нагрели с избытком бромида калия и серной кислоты, получили бромметан массой 38 г. Определите выход бромметана. Ответ: 80%
6. Сколько изомерных спиртов и простых эфиров отвечают общей формуле C_3H_8O ? Напишите их структурные формулы.
7. Рассчитайте массу алкоголята, которая образуется при взаимодействии калия массой 6 г с пропанолом-1 массой 15 г. Ответ: 15,07 г
8. Рассчитайте массу азотной кислоты, затраченную на нитрование фенола массой 18,8 г, считая, что образуется 2, 4, 6-тринитрофенол. Ответ: 37,8 г
9. При бромировании фенола массой 28,2 г получен осадок массой 79,44 г. Вычислите массовую долю (в %) выхода продукта. Ответ: 80%
10. Вычислите массу фенолята натрия, полученную при взаимодействии фенола

массой 9,4 г с натрием массой 1,6 г. Ответ: 8,07 г

11. Фенолят калия получен взаимодействием фенола массой 4,7 г и раствора массой 120 г с массовой долей КОН, равной 14%. Какова масса фенолята? Ответ: 6,6 г

12. Составьте уравнения реакций, идущих по схеме: метан →

ацетилен → бензол → хлорбензол → фенол. Вычислите массу фенола, полученного из метана объемом 672 л (н. у.), если массовая доля выхода продукта составляет 40%.

Ответ: 188 г

13. Какой объем водорода (н. у.) выделится при взаимодействии этиленгликоля массой 8 г с натрием массой 2,3 г? Ответ: 1,12 л

Практическая работа №4. Карбоновые кислоты, сложные эфиры. Изомерия, химические свойства.

1. Какие вещества называют предельными одноосновными карбоновыми кислотами
2. Рассмотрите переход количественных изменений в качественные на примере изменения физических свойств карбоновых кислот в гомологическом ряду
3. Какие свойства являются общими для неорганических и карбоновых кислот? Подтвердите свой ответ уравнениями реакций
4. В какие реакции могут вступать олеиновая и линолевая кислоты как непредельные органические соединения? Как называют эти реакции? Запишите их уравнения
5. Структурную формулу муравьиной кислоты можно записать таким образом эта кислота будет являться веществом с двойственной функцией. Как можно назвать ее? Какую реакцию, нехарактерную для других кислот, даст муравьиная кислота
6. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: метан → ацетилен → уксусный альдегид → уксусная кислота → пропилацетат → ацетат аммония → метилацетат
7. Какое вещество вызывает жалающее действие крапивы и стрекательных клеток медуз? Как снять боль от ожогов, вызванных выделениями этих организмов
8. В уксусной кислоте растворили 250 г известняка, содержащего 20% примесей, и получили при этом 33,6 л (н. у.) углекислого газа. Какую объемную долю составляет выход углекислого газа от теоретически возможного
9. Царица Клеопатра по совету придворного медика растворила в уксусе самую крупную из известных ювелирам жемчужину, а затем принимала полученный раствор в течение некоторого времени. Какую реакцию осуществила Клеопатра? Какое соединение она принимала
10. На нейтрализацию 10,6 г смеси растворов муравьиной и уксусной кислот затратили 200 г 4%-го раствора гидроксида натрия. Рассчитайте массовые доли кислот в исходной смеси.

Вопросы по теме.

1. Какие классы соединений с карбонильной группой известны?
2. Каковы общие формулы альдегидов, кетонов и карбоновых кислот?
3. Какие виды изомерии характерны для альдегидов и кетонов?
4. Каковы тривиальные названия первых семи гомологов альдегидов?
5. В чем различие физических свойств спиртов, альдегидов и кетонов? Каковы причины этих различий?
6. Каковы способы получения альдегидов и кетонов?
7. Каковы химические свойства предельных альдегидов?
8. Сравните альдегиды и кетоны по: а) физическим свойствам; б) составу; в) химическим свойствам; г) реакционной способности.
9. Какие вещества называют карбоновыми кислотами?
10. Какова классификация карбоновых кислот?
11. Какие виды изомерии характерны для предельных одноосновных карбоновых кислот?
12. Особенности номенклатуры предельных одноосновных карбоновых кислот.
13. Каковы способы получения предельных одноосновных карбоновых кислот?
14. Каковы физические свойства карбоновых кислот в сравнении со спиртами и альдегидами?
15. Каково строение карбоновых кислот?
16. Какие факторы влияют на силу карбоновых кислот?
17. Каковы химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот?
18. Приведите примеры производных карбоновых кислот.
19. Как изменяются кислотные свойства в ряду: одноатомные спирты – фенолы – карбоновые кислоты?
20. Каковы особые свойства муравьиной кислоты?
21. Каковы основные области применения кислот?
22. Какие вещества называют мылами?
23. Каково действие мыла в жесткой воде?
24. Как распознать растворы мыла и СМС?

25. Приведите примеры непредельных одноосновных карбоновых кислот.
26. Каковы виды изомерии непредельных кислот?
27. Каковы способы получения непредельных кислот?
28. Каковы особенности химических свойств непредельных карбоновых кислот?
29. Приведите примеры двухосновных (дикарбоновых) кислот.
30. Какие кислоты сильнее: моно- или дикарбоновые?
31. Особенности химических свойств дикарбоновых кислот.
32. Каковы нахождение в природе и применение дикарбоновых кислот?
33. Какие вещества называют оксикислотами?
34. Классификация и номенклатура оксикислот.
35. Что вам известно об оптической изомерии?
36. Приведите примеры ароматических кислот.
37. Каковы нахождение в природе и применение ароматических кислот?

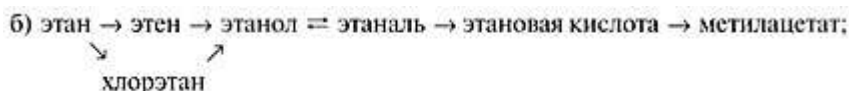
Задания для самоконтроля

1. Написать структурные формулы изомеров состава $C_4H_8O_2$ и назвать эти вещества.
2. Составить формулы веществ по их названиям:
 - а) 3-метилпентаналь;
 - б) 2-метилпентанон-3;
 - в) 5-метилгексен-3-овая кислота;
 - г) 2,3-диметилбутановая кислота;
 - д) этиловый эфир изомасляной кислоты;
 - е) пропилформиат.
3. Составить схемы синтеза ацетона двумя способами.
4. Составить схемы синтеза этанала тремя способами.
5. Получить:
 - а) из метана уксусную кислоту;

б) из метановой кислоты этан.

6. Осуществить превращения:

а) метан → трибромфенол;



в) бромметан → метанол → хлорметан → этан → хлорэтан → этанол → этилат натрия;

г) пропан → 2-хлорпропан → пропен → пропанол-2 → пропанон-2.

7. Из пентановой кислоты получить вещества: пентаналь, пентанол-1, пентен-1, 2-бромпентан, пентен-2, пентанол-2, пентан, пентин-1.

8. Расположить кислоты по усилению свойств, ответ обосновать: муравьиная, уксусная, пропионовая, хлоруксусная, дихлоруксусная.

9. Плотность по водороду вещества, имеющего состав: углерод – 54,55%, водород – 9,09%, кислород – 36,36%, равна 22. Оно легко восстанавливает оксид серебра в аммиачном растворе, образуя кислоту. Определить структурную формулу этого вещества.

Практическая работа №5. Амины и аминокислоты.

1. Какие вещества называют аминами? Какой признак положен в основу классификации аминов
2. Какая группа атомов в молекуле аминов радикал или аминогруппа определяет их основные химические функции является функциональной для них
3. Почему амины называют органическими основаниями
4. Рассмотрите взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ на примере анилина. Что общего между взаимным влиянием атомов в молекулах анилина и фенола
5. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: карбонат кальция - оксид кальция - карбид кальция - ацетилен - бензол - нитробензол - анилин - триброманилин
6. Назовите основные области применения анилина
7. Смесь газов объемом 6 л (н. у.), содержащую метиламин, сожгли, при этом получили 2,24 л азота (н. у.). Определите объемную долю метиламина в исходной смеси

8. Вычислите массу бромной воды с массовой долей брома 2%, которая потребуется для полного взаимодействия со 186 г 1%-го раствора анилина

Факторы, определяющие основность аминов:

- радикалы (кроме ароматических) увеличивают электронную плотность (положительный заряд) азота, связь $-N^+-OH^-$ становится более полярной, поэтому

амины более сильные основания, чем аммиак

- чем больше радикалов, тем основность слабее («эффект экранирования»);
- ароматические амины схожи по свойствам с **фенолами** — бензольный цикл притягивает азот с его электронами, поэтому

анилин в отличие от алифатических аминов не образует с водой гидроксила

Усиление основных свойств:

Г) дифениламин < В) анилин < А) аммиак < Б) диэтиламин < диметиламин

Задания на семинарское занятие.

1.

Какие вещества называются аминами, аминокислотами, белками. Назовите их в предложенном списке.

NH_2CH_3 , CH_2NH_2COOH , CH_3NO_2 , $C_6H_5NH_2$, $CH_3C_2H_5NH$, $C_3H_6NH_2COOH$

2. Составить структурные формулы.

1) анилина

2) 2-метиланилина

3) 3,4-дихлоранилина

4) 2,6-динитроанилин

5) 2-аминоуксусной кислоты

6) альфа, бета-диаминобутановой кислоты

7) 1,3-амино-4-оксигексановой кислоты

3. Осуществите цепочку превращения: $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5NO_2 \rightarrow C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow X$

4.

При бромировании анилина массой 250 г было получено триброманилина массой 600 г. Вычислите выход триброманилина (в %) от теоретического.

5.

Массовая доля кислорода в одноосновной аминокислоте равна 42,67%. Установите молекулярную формулу.

Тест “Амины, аминокислоты, белки”.

1. Общая формула гомологического ряда предельных аминов

1) $C_nH_{2n+2}NH_2$; 2) $C_nH_{2n+1}NH_2$; 3) $C_nH_{2n}NH_2$; 4) $C_nH_{2n+1}N$.

2. Для предельных аминов не характерна изомерия

1) углеродного скелета; 2) положения функциональной группы; 3) положения заместителей; 4) положения кратной связи.

3. За счет неподеленной пары электронов на атоме азота для аминов характерны

1) кислотные свойства; 2) основные свойства; 3) амфотерные свойства; 4) амины безразличны к кислотам и основаниям.

4. Изомерами являются

1) аминопропионовая кислота и 2-аминомасляная кислота;
2) аминомасляная кислота и 2-аминобутановая кислота;
3) аминопропионовая кислота и 3-аминопропионовая кислота;
4) аминоексусная кислота и глицин.

5. В растворах аминокислоты проявляют

1) кислотные свойства;
2) основные свойства;
3) амфотерные свойства.
4) с кислотами и основаниями не взаимодействуют

6. При взаимодействии глицина с соляной кислотой образуется

1) хлоргидрат аминоексусной кислоты;
2) хлороексусная кислота;
3) глицин хлорид;
4) хлорид аминоексусной кислоты.

7. В синтезе белков в живых организмах принимают участие

1) 150 аминокислот; 2) 100 аминокислот; 3) 20 аминокислот; 4) 10 аминокислот.

8. Укажите функциональные группы мономеров белков:

1) COOH, OH; 2) C=O, COOH; 3) COOH, NH₂; 4) OH, C=O.

9. Какой вид химической связи поддерживает первичную структуру белковой молекулы?

1) Водородная; 2) пептидная; 3) ионная; 4) сложноэфирная.

10. Состав белков – природных полимеров – был доказан при помощи реакции:

а) гидролиза; б) электролиза; в) гидратации; г) гидрирования.

11. Какое заболевание является примером, доказывающим определяющую роль первичной структуры белковой молекулы?

а) острое респираторное заболевание (ОРЗ); б) серповидная анемия; в) атеросклероз; г) сахарный диабет.

12. Как называется белок, у которого первым удалось расшифровать первичную структуру?

а) Рибонуклеаза; б) инсулин; в) глобин; г) миоглобин

13. Дисульфидные связи –S–S– возникают при формировании третичной структуры белка:

а) всегда; б) если имеются остатки цистеина; в) если в белке есть остатки глицина; г) если белок включает остатки аланина.

14. Сколько уровней организации различают в белковой молекуле?

а) 4; б) 3; в) 2; г) 1; д) 5.

15. Некоторые белки вырабатывают антитела. Тем самым они выполняют функцию:

а) каталитическую; б) сократительную; в) иммунную; г) пластическую.

Практическая работа №6. Полимеры.

Полимеры (от греч. πολύ — много и μέρος — часть) — неорганические и органические, аморфные и кристаллические вещества, состоящие из «мономерных звеньев», соединённых в длинные макромолекулы химическими или координационными связями. Полимер — это высокомолекулярное соединение: количество мономерных звеньев в полимере (степень полимеризации) должно быть достаточно велико (в ином случае соединение будет называться олигомером). Во многих случаях количество звеньев может считаться достаточным, чтобы отнести молекулу к полимерам, если при добавлении очередного мономерного звена молекулярные свойства не изменяются^[1]. Как правило, полимеры — вещества с молекулярной массой от нескольких тысяч до нескольких миллионов^[2].

Если связь между макромолекулами осуществляется с помощью слабых сил Ван-Дер-Ваальса, они называются термопласты, если с помощью химических связей — реактопласты. К линейным полимерам относится, например, целлюлоза, к разветвлённому, например, амилопектин, есть полимеры со сложными пространственными трёхмерными структурами.

В строении полимера можно выделить мономерное звено — повторяющийся структурный фрагмент, включающий несколько атомов. Полимеры состоят из большого числа повторяющихся группировок (звеньев) одинакового строения, например поливинилхлорид ($—CH_2—CHCl—$)_n, каучук натуральный и др. Высокомолекулярные соединения, молекулы которых содержат несколько типов повторяющихся группировок, называют сополимерами или гетерополимерами.

Полимер образуется из мономеров в результате реакций полимеризации или поликонденсации. К полимерам относятся многочисленные природные соединения: белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды, каучук и другие органические вещества. В большинстве случаев понятие относят к органическим соединениям, однако существует и множество неорганических полимеров. Большое число полимеров получают синтетическим путём на основе простейших соединений элементов природного происхождения путём реакций полимеризации, поликонденсации и химических преобразований. Названия полимеров образуются из названия мономера с приставкой *поли-*: полиэтилен, полипропилен, поливинилацетат и т. п.



- 1 Что такое полимер, мономер, структурное звено, степень полимеризации
- 7.2 Какие биополимеры вы знаете? Охарактеризуйте их с использованием понятий, перечисленных в первом вопросе.
- 7.3 Вспомните из курса органической химии особенности строения, свойств и применения крахмала и целлюлозы. Сравните их.
- 7.4 Что такое пластмассы? На какие группы их делят по отношению к нагреванию; по происхождению; по типу реакции, с помощью которой получают полимер
- 7.5 Вспомните, что такое полимеризация и поликонденсация. Сравните их. Приведите примеры
- 7.6 Что такое волокна? На какие группы их делят? Приведите примеры и расскажите о значении конкретных представителей
- 7.7 Запишите уравнение реакции полимеризации вещества, выделяемого тропическим жуком в случае опасности
- 7.8 Подготовьте сообщение на тему Синтетические полимерные материалы и их роль в современной технике
- 7.9 Подготовьте сообщение по материалам таблицы, приведенной в параграфе, о роли термопластов и термореактопластов в жизни современного общества
- 7.10 Какие неорганические полимеры вам известны? Что общего в их строении? Какую роль они играют в неживой природе