

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Саратовской области
«Вольский медицинский колледж им. З.И. Марсевой»

Методическое пособие
для выполнения контрольной работы по УД
Органическая химия

Специальность 33.02.01 Фармация
очно-заочная форма обучения

Вольск

2023 год

Рассмотрено и утверждено на заседании ЦМК общепрофессиональных дисциплин
протокол № 1 от 01 сентября 2023 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Для обучающихся по ускоренной и сокращенной образовательной программе предусмотрено выполнение контрольной работы. Выполнению контрольной работы должно предшествовать полное усвоение курса по темам, которые представлены в учебно-тематическом плане. Каждый студент должен выполнить один вариант. Выбор варианта происходит по начальной букве своей фамилии.

Студенты выбирают вариант следующим образом:

В,З,Ж,Р,У,Ш,Я-	выполняют вариант № 1,
Г,М,Л,П,Ф,Ч,Щ-	вариант № 2,
Б,Е,К,Н,Т,Ц,Ю-	вариант № 3
А,Д,И,О,С,Х,Э-	вариант № 4.

Работы, выполненные не по своему варианту, проверяться не будут.

Текст работы оформляется на бумаге стандартного формата А-4 (210x290 мм) в печатном или рукописном виде.

Работа сдается в учебную НЕ ПОЗДНЕЕ 15 МАРТА 2024 ГОДА!!!

В конце работы необходимо указать, какой литературой пользовался обучающийся при ее выполнении.

СХЕМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Саратовской области
"Вольский медицинский колледж им. З. И. Марсевой"

Контрольная работа по УД

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
Специальность 33.02.01 Фармация

Вариант № ____

Выполнил: обучающийся группы №____
Фамилия Имя Отчество

Вольск
2024г.

Тематический план

№ п/п	Наименование тем и разделов
1	Теоретические основы органической химии
2	Алканы
3	Алкены
4	Алкины.
5	Ароматические углеводороды.
6	Галогенопроизводные углеводородов.
7	Кислотно – основные свойства органических соединений.
8	Спирты
9	Фенолы
10	Оксосоединения
11	Карбоновые кислоты.
12	Амины
13	Азо - диазосоединения
14	Гидроксикислоты.
15	Фенолокислоты.
16	Аминокислоты
17	Углеводы
18	Жиры.
19	Белки.
20	Гетероциклические соединения

1. Теоретические основы органической химии

Органическая химия - химия соединений углерода. В связи с этим следует вспомнить из курса неорганической химии строение атома углерода и его валентные состояния с различными типами гибридизации (sp^3 , sp^2 , sp), особенности σ - и π - связей, которые встречаются в органических соединениях. Уяснить основные понятия органической химии: гомологический ряд, гомолог, углеводородный радикал, функциональная группа, изомерия.

Необходимо разобраться в номенклатуре органических соединений (тривиальной, рациональной, международной) и уметь давать названия различным веществам по международной номенклатуре.

В целях облегчения и глубокого изучения курса органической химии следует обратить серьезное внимание на основные положения теории строения органических соединений А.М.Бутлерова:

1. В молекулах соединений существует определенный порядок связи атомов, который и носит название строения.

2. Химические свойства соединения определяются составом и строением его молекул.

3. Различное строение при одном и том же составе и молекулярной массе вещества обуславливает явление изомерии.

4. Химический характер атомов, входящих в молекулу, меняется в зависимости от того, с какими атомами они связаны в данной молекуле. Это изменение химического характера обуславливается главным образом взаимным влиянием непосредственно связанных атомов.

Все химические превращения могут осуществляться в строго определенных условиях (температура, давление, катализатор, растворитель), в значительной мере зависящих от механизма реакции. Под механизмом реакции подразумевают способ разрыва имеющихся валентных связей и образование новых, а также совокупность состояний, через которые проходят реагирующие вещества.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Органическая химия изучает соединения углерода - углеводороды и их производные, а также законы, которым подчиняются превращения этих веществ. В состав производных углеводородов могут входить почти все элементы периодической системы. Почему же изучение соединений только одного элемента - углерода - составляет содержание целой науки? Для этого имеется несколько причин:

1. Многочисленность и многообразие соединений углерода.

2. Специфика их строения, свойств и реакционной способности.

3. Их исключительно важное значение в жизни человека.

В разделе органической химии показано многообразие соединений углерода и их взаимосвязь, зависимость свойств веществ от взаимного влияния атомов в молекулах.

Большое значение имеют при обучении последовательность изучения материала, равномерное введение нового и закрепление пройденного.

Контроль качества знаний слушателей осуществляется путем проведения контрольных работ.

Предлагаемые задачи требуют не только соответствующих теоретических знаний, но и химического мышления, умения применять знания из различных разделов органической химии.

1. УГЛЕВОДОРОДЫ

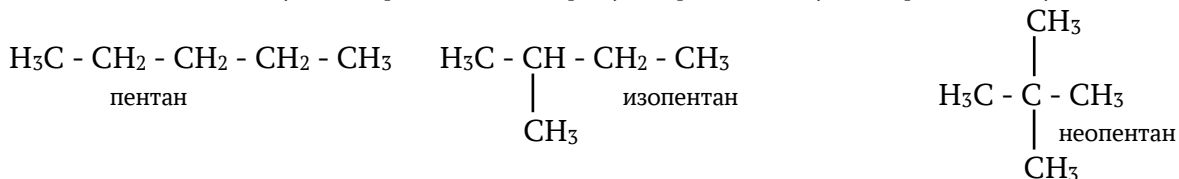
Изучение курса органической химии необходимо начинать с самого простейшего класса органических соединений - углеводородов. Углеводороды имеют самое простое строение, они являются исходными веществами для получения всех других классов органических соединений.

Важнейшими природными источниками углеводородов являются газ, нефть, уголь, торф. В результате химической переработки природного сырья получают самые разнообразные вещества, имеющие большое народнохозяйственное значение (см. схему).

При изучении курса органической химии надо помнить, что одной эмпирической формуле (формуле, показывающей, сколько атомов углерода, водорода и других элементов содержит молекула вещества) может соответствовать несколько структурных формул-изомеров. Изомеры - это вещества, молекулы которых имеют одинаковый состав, но разное строение.

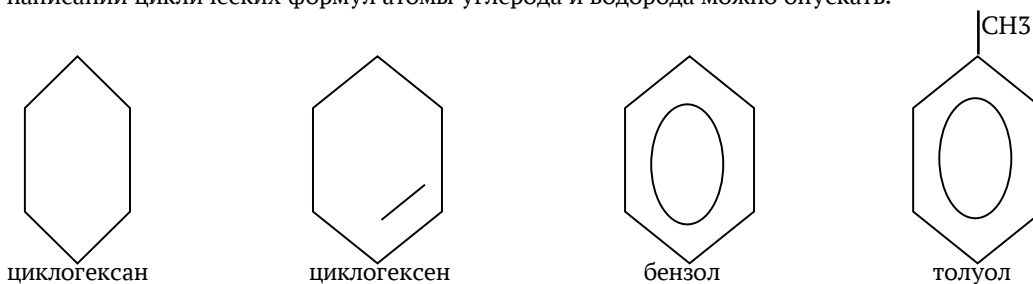
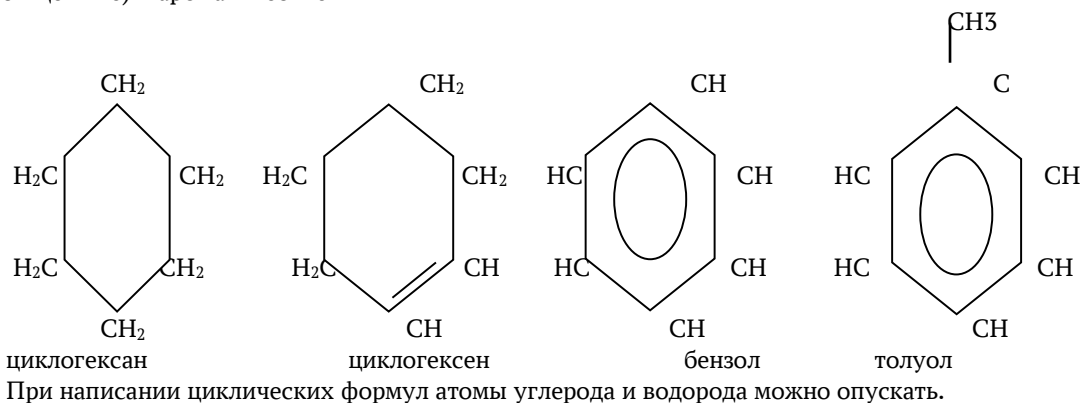
Эмпирическая формула соединений выводится на основе данных элементного анализа и молекулярной массы. Структурную формулу можно вывести только изучив свойства вещества.

По характеру строения углеводородного скелета углеводороды делятся на ациклические (алифатические) и циклические. Ациклические углеводороды имеют открытую неразветвленную или разветвленную цепь:



В зависимости от наличия в молекуле алифатических углеводородов одинарных и кратных углерод-углеродных связей они делятся на насыщенные (алканы) и ненасыщенные (алкены, алкины и др.)

Циклические углеводороды в зависимости от строения циклов делятся на алициклические (насыщенные и ненасыщенные) и ароматические



Представители всех классов органических соединений образуют *гомологические ряды*. В каждом гомологическом ряду последующий член ряда отличается от предыдущего на группу CH_2 (гомологическая разница). Все члены одного гомологического ряда имеют сходное строение и близкие химические свойства.

1. Алканы (предельные углеводороды, парафины)

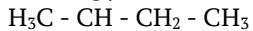
Характерной особенностью алканов является то, что они имеют открытые цепи и атомы углерода в их молекуле связаны между собой только σ -связями.

Общая формула алканов - $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$. Первые углеводороды их гомологического ряда получили случайные названия (исторические, тривиальные): CH_4 - метан; $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$ - этан; $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ - пропан; $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3$ - бутан. В основу названий следующих неразветвленных гомологов были положены греческие числительные, соответствующие числу атомов углерода, и суффикс - ан: пентан, гексан, гептан и т.д.

Если от молекулы предельного углеводорода отнять атом водорода, то остаток называется алкильным радикалом R^\cdot : CH_3 - метил; C_2H_5 - этил и т.д.

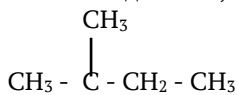
Начиная с бутана, проявляет себя скелетная изомерия: $\text{CH}_3\text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ - бутан, $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$ - изобутан. С увеличением числа атомов углерода в молекуле количество

изомеров быстро возрастает, что вызывает затруднения в запоминании тривиальных названий. Тривиальные названия с приставкой "изо-" применимы для соединений, имеющих одно разветвление - две метильные группы в конце цепи:



изопентан

Соединения, имеющие разветвление из трех метильных групп в конце цепи, называются с приставкой "нео-":



неогексан

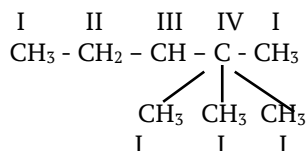
1. Если атом углерода соединен с одним атомом углерода, он называется первичным, с двумя - вторичным, с тремя - третичным, с четырьмя - четвертичным.

I - первичный атом.

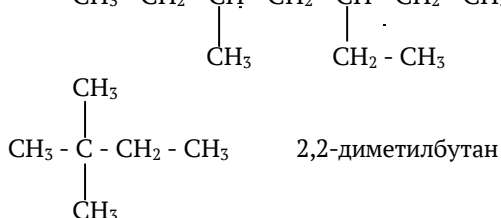
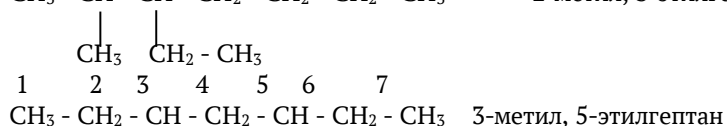
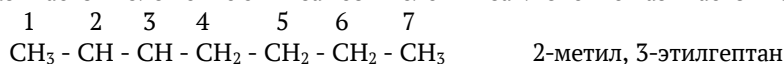
II - вторичный атом

III - третичный атом.

IV - четвертичный атом.



С конца прошлого столетия начала разрабатываться международная научная систематическая номенклатура, которая претерпела ряд преобразований и в конечном варианте получила название номенклатура ИЮПАК (международный союз теоретической и прикладной химии). Согласно этой номенклатуре все органические вещества рассматриваются как производные нормально (неразветвленно) построенных углеводородов. За основу выбирается самая длинная и самая сложная углеродная цепь. Нумерацию начинают с того конца, от которого ближе разветвление. Если разные алкилы находятся на равном расстоянии от обоих концов цепи, то нумерацию начинают с того конца к которому ближе радикал (алкил) с меньшим числом атомов углерода. Несколько одинаковых заместителей обозначают приставками от греческих числительных: ди-, три-, тетра-, пента- и т.д. Цифрами показывается положение этих заместителей. В заключение называется нормальная углеводородная цепь:



Приступая к изучению химических свойств, следует иметь в виду, что алканы, являясь малополярными соединениями, химически сравнительно мало активны. Они не вступают в реакции присоединения, так как валентности их полностью насыщены. Алканы устойчивы к действию кислот, щелочей и даже сильных окислителей, как хромовая кислота и марганцово-кислый калий при невысоких температурах. При высокой температуре предельные углеводороды сгорают до конечных продуктов - углекислого газа и воды:



Для предельных углеводородов характерными реакциями являются реакции радикального замещения (галогенирование, нитрование, сульфирование), которые проводят обычно или при облучении реакционной смеси светом, или при нагревании.

2. Алкены (этиленовые)

Характерной особенностью алкенов является то, что два атома углерода в их молекулах на связь друг с другом затрачивают по два электрона, образуя одну σ - и одну π - связь: $\text{C} = \text{C}$. Их общая формула C_nH_{2n} .

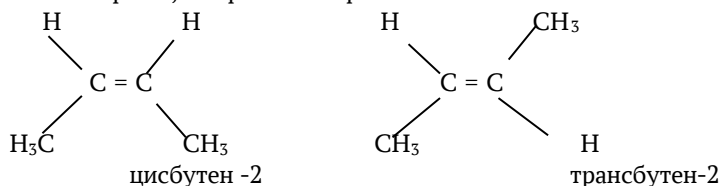
В гомологическом ряду алкенов благодаря наличию двойной связи появляется уже несколько видов изомерии:

А. Изомерия цепи углеродных атомов (скелетная изомерия).

Б. Изомерия положения двойной связи.

В. Пространственная - геометрическая или цис-, трансизомерия.

Геометрические изомеры различаются пространственным расположением заместителей по отношению к двойной связи. Если одинаковые заместители расположены по одну сторону плоскости двойной связи, то изомеры называются цис-, если по разные стороны, то трансизомерами:



Выведение структурных формул изомерных алкенов начинают с построения всех возможных цепей углеродного скелета. Так, для алкенов общей формулы C_4H_8 можно построить 2 цепи ($\text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C}$ и $\text{C} - \text{C} - \text{C}$). Затем в каждую углеродную цепь вставляют двойные связи

в разные положения ($\text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{C}$ и $\text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{C}$). После этого к атомам углерода приписывают атомы водорода. Если оба атома углерода, участвующие в образовании двойной связи, имеют разные заместители, изображают цис- и трансизомеры.

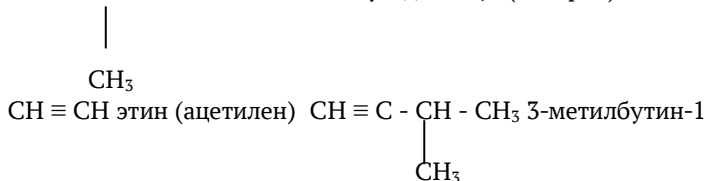
В соответствии с правилами ИЮПАК при построении названий алкенов наиболее длинная углеродная цепь, содержащая двойную связь, получает название соответствующего алкана, в котором суффикс -ан заменен на -ен. Нумерация начинается с конца цепи, ближе к которому находится двойная связь.

В рамках ИЮПАК разрешается применение ряда тривиальных названий: этилен, пропилен, изобутилен, винил и другие.

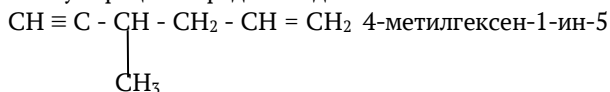
Изучая алкены, нужно знать, что их химические свойства определяются прежде всего наличием π -связи. Эти соединения проявляют непредельный характер, то есть легко вступают в реакции присоединения с разрывом π -связи.

3. Алкины. 4. Алкадиены

Эти углеводороды изомерны друг другу. Их общая формула C_nH_{2n-2} . Алкадиены содержат в углеродной цепи две двойные связи, а алкины - одну тройную связь (π - и две π -). Их названия по системе ИЮПАК строятся по тем же правилам, что и для алкенов, за исключением того, что в случае алкадиенов приписывается к названию углеводорода окончание "диен", а в случае алкинов - "ин" (обозначает название тройной связи).



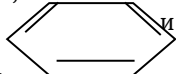
Если в молекуле есть и двойная и тройная связи и они расположены на равных расстояниях от концов цепи, то начало нумерации определяет двойная связь:



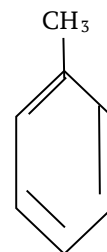
Для алкадиенов и для алкинов характерны, также как и для алкенов, прежде всего реакции присоединения по кратным связям.

5. Арены (ароматические углеводороды)

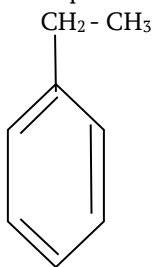
Характерной особенностью ароматических углеводородов является то, что их молекулы представляют собой плоские циклы, содержащие $(4n + 2)$ р-электронов, принадлежащих всем атомам цикла (правило Хюккеля, 1931 г.), где n может принимать значения 0, 1, 2, 3 и так далее. Согласно этому правилу системы, содержащие 2, 6, 10, 14 и так далее обобщенных р-электронов, являются ароматическими. Важнейшими представителями ароматических углеводородов являются бензол и его гомологи, образующиеся в результате замещения атома



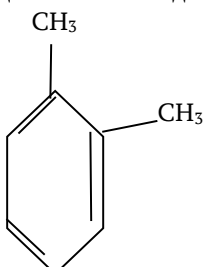
водорода бензольного кольца алифатическими радикалами, например, толуол



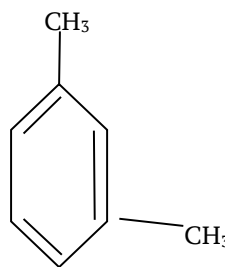
Второй гомолог может существовать в виде четырех изомеров:



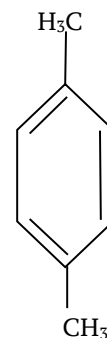
этилбензол



ортоксилол
(1,2-диметилбензол)



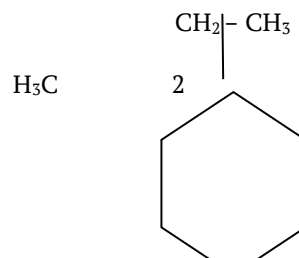
метаксилол
(1,3-диметилбензол)



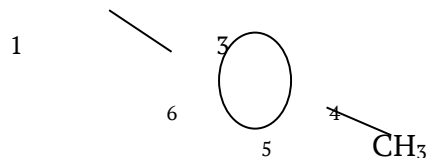
параксилол
(1,4-диметилбензол)

Согласно номенклатуре ИЮПАК для ароматических углеводородов разрешается использовать тривиальные названия: бензол, толуол, ксилол и так далее. Для названий замещенных аренов цикл нумеруют таким образом, чтобы сумма цифр номеров заместителей

была наименьшей. Более короткие цепи всегда называют в первую очередь. Например, диметилэтилбензол следует назвать 1,4-диметил-, 2-этилбензол (сумма цифр равна 7), а



не 1,4-диметил, 3-этилбензол (сумма цифр равна 8)
 В случае дизамещенных можно применять приставки:
 орто- (1,2), мета- (1,3-), пара- (1,4-). Радикал (остаток)
 бензола C_6H_5 - носит название фенил.



В молекуле бензола все атомы углерода равноценны, поэтому электрофильной атаке может подвергаться любой из них. В реакции замещения производных бензола следует учитывать, что каждый заместитель в бензольном ядре обладает определенным направляющим действием. Все заместители делятся на две группы:

1. Заместители первого рода, или орто-параориентанты.

К заместителям этого рода относятся $-NH_2$, $-OH$, алкилы ($-CH_3$, $-C_2H_5$ и т.п.), галогены ($-F$, $-Cl$, $-Br$, $-I$). Эти заместители, обладая положительным индуктивным и мезомерным эффектом, увеличивают электронную плотность бензольного кольца (за исключением галогенов) и особенно в орто- и паразождениях, в которые и направляются электрофильные реагенты.

2. Заместители второго рода, или метаориентанты, направляют вступающий заместитель в метазождение. К ним относятся заместители, обладающие отрицательным индуктивным или мезомерным эффектами:



Они оттягивают электронную плотность от бензольного кольца и дезактивируют его. Реакции протекают трудней, чем в бензоле. В наибольшей степени обедняются электронной плотностью орто- и паразождения; в метазождениях она несколько выше, что и обуславливает большую реакционную способность метазождения.

2. КИСЛОРОДОСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

К числу кислородосодержащих органических соединений, состоящих из атомов углерода, водорода и кислорода, относятся спирты, фенолы, альдегиды, простые и сложные эфиры, карбоновые кислоты и др. Их химические свойства определяются наличием функциональных групп.

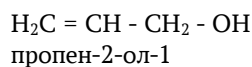
Для каждого класса соединений необходимо знать функциональную группу, номенклатуру, изомерию, основные способы получения, химические свойства. Понимать взаимное влияние атомов в молекуле, генетическую связь между органическими соединениями.

1. Спирты и фенолы

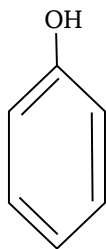
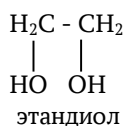
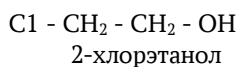
Эти классы соединений имеют одинаковую функциональную группу - OH (гидроксил). Если гидроксил замещает атом водорода в любом углеводороде, кроме ароматического, соединения называются спиртами. Если гидроксильная группа связана непосредственно с атомом углерода ароматического кольца, то такие соединения называются фенолами.

По количеству групп $-OH$ спирты и фенолы делятся на одно-, двух-, трех-, и многоатомные. В зависимости от характера атома углерода, с которым связан гидроксил, спирты относятся к первичным, вторичным или третичным.

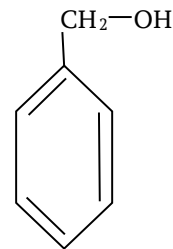
По системе ИЮПАК спирты называют, добавляя суффикс "ол" к названию углеводорода. Нумеруют самую длинную цепь с того конца, ближе к которому гидроксил. Если спирт ненасыщен, то в эту цепь включают и двойную связь. Гидроксил имеет преимущество в нумерации перед галогеном и двойной связью. Часто используют тривиальные названия. CH_3OH - метанол (древесный или метиловый спирт), CH_3CH_2OH - этанол (винный, или этиловый спирт), $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$ - пропанол-1 (первичный пропиловый спирт), $CH_3 - CH - CH_3$ - пропанол-2 (вторичный пропиловый спирт),



(аллиловый спирт)
(этиленгликоль)



фенол



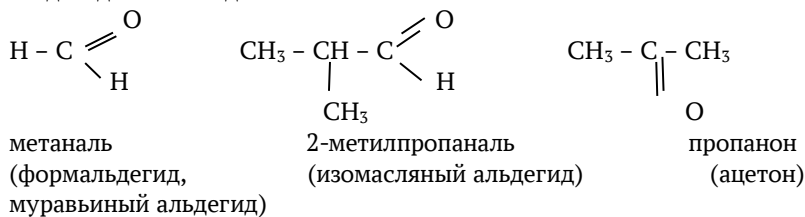
бензиловый спирт

2. Альдегиды и кетоны

Это производные углеводородов, содержащие группу $\square \square O$ карбонил. В альдегидах карбонильная группа связана с одним атомом водорода и радикалом (а в простейшем альдегиде

$\text{H}-\text{C}\begin{matrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{matrix}$ с двумя атомами водорода), в кетонах – с двумя радикалами. Называют

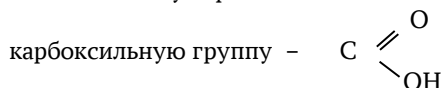
эти соединения по международной номенклатуре ИЮПАК, добавляя к названию углеводорода окончание «аль» для альдегидов и «он» для кетонов.



Среди альдегидов и кетонов много природных продуктов, они играют важную роль в физиологических процессах и являются очень реакционноспособными соединениями.

3. Карбоновые кислоты

К классу карбоновых кислот относятся производные углеводородов, содержащие



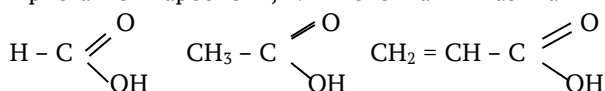
В зависимости от количества карбоксильных групп в молекуле, кислоты делятся на одноосновные, двухосновные и многоосновные.

Карбоновые кислоты широко распространены в природе, играют важную роль в физиологических процессах.

По системе ИЮПАК алифатические кислоты называют, прибавляя к названию соответствующего углеводорода окончание -овая (или -диовая, -триовая и т.п.) кислота.

Нумерацию начинают с карбоксильной группы. Группу - $\text{C}\begin{matrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{matrix}$ можно обозначать

Приставкой карбокси -, или в окончании называть «карбоновая кислота»:

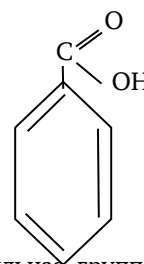


муравьиная
(метановая)
кислота

уксусная
(этановая)
кислота

акриловая,
(пропеновая)
кислота

бензойная
кислота



При изучении свойств кислот обратите внимание на то, что формально карбоксильная группа состоит из карбонила и гидроксила, однако она не проявляет свойств ни спиртов, ни альдегидов, ни кетонов. Взаимное влияние карбонила и гидроксила друг на друга приводит к появлению качественно новых свойств карбоновых кислот.

Необходимо хорошо уяснить, что химические свойства карбоновых кислот определяются свойствами карбоксильной группы и соответствующего радикала. Уметь писать диссоциацию, реакции взаимодействия кислот с металлами, основаниями, солями, спиртами, галогенами.

На примере отдельных кислот (муравьиной, уксусной и др.) закрепить материал о свойствах карбоновых кислот.

В разделе «Сложные эфиры. Жиры» на примере этерификации дать понятие о классе сложных эфиров. Сложный эфир глицерина и высокомолекулярных жирных кислот (стеариновая, пальмитиновая, олеиновая) представляет собой жир. Следует освоить омыление и гидрогенизацию жиров. Рассмотреть состав и получение мыла.

По числу карбоксильных групп карбоновые кислоты классифицируют:

Одноосновные предельные (насыщенные) кислоты.

У одноосновных карбоновых кислот имеется одна карбоксильная группа.

При рассмотрении химических свойств карбоновых кислот следует обратить внимание на: диссоциацию кислот, образование солей (взаимодействие с металлами или основаниями), образование сложных эфиров, ангидридов, амидов, галогенангидридов, нитрилов.

Важнейшими представителями одноосновных предельных карбоновых кислот являются: муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, валериановая, капроновая, пальмитиновая, стеариновая.

Одноосновные непредельные (ненасыщенные) кислоты

Одноосновные непредельные карбоновые кислоты содержат в своем составе одну карбоксильную группу, а в радикале имеется одна или несколько кратных (ненасыщенных) связей.

По карбоксильной группе эти кислоты проявляют те же свойства, что и предельные одноосновные карбоновые кислоты: диссоциируют, образуют соли, амиды, галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры

Двухосновные предельные (насыщенные) кислоты

Двухосновными предельными карбоновыми кислотами называются соединения, в молекуле которых содержится две карбоксильные группы.

Двухосновными предельными карбоновыми кислотами называются соединения, в молекуле которых содержится две карбоксильные группы.

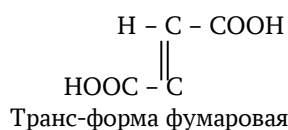
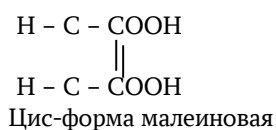
При изучении химических свойств двухосновных кислот следует уяснить, что они проявляют все реакции карбоксильной группы, но в отличие от одноосновных кислот они могут образовывать два вида производных – полные, когда в реакцию вступают обе карбоксильные группы, и неполные, когда только одна карбоксильная группа вступает в реакцию. Обратите внимание на то, что двухосновные кислоты неодинаково относятся к нагреванию в зависимости от расположения карбоксильных групп относительно друг друга.

Важнейшие представители двухосновных предельных карбоновых кислот: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, адипиновая.

Двухосновные непредельные (ненасыщенные) кислоты

Двухосновными непредельными карбоновыми кислотами называются соединения, в молекуле которых имеется две карбоксильные группы, а в радикале одна или несколько ненасыщенных связей.

Основным представителем этой группы кислот является бутендиовая кислота $\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$. Для этой кислоты возможны две пространственные конфигурации (см. этиленовые углеводороды):

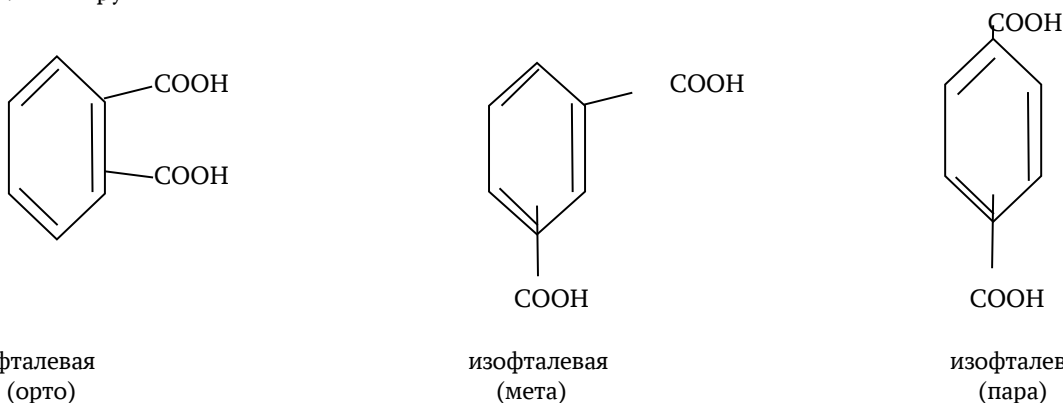


Ароматические кислоты

Ароматическими карбоновыми кислотами называют производные бензола, содержащие карбоксильные группы, непосредственно связанные с углеродными атомами бензольного ядра. Кислоты, содержащие карбоксильные группы в боковой цепи, рассматриваются как *жирноароматические*.

Важнейшими представителями ароматических кислот являются: бензойная и фталевые кислоты.

У бензойной кислоты изомеров нет, а фталевая кислота имеет три изомера в зависимости от положения карбоксильных групп.



Ароматические кислоты вступают во все те реакции, которые свойственны и кислотам жирного ряда: диссоциация, образование солей, ангидридов, амидов, галогенангидридов, сложных эфиров, декарбоксилирование. Но у ароматических кислот большая степень диссоциации, т.к. бензольное кольцо обладает электрофильным характером и оттягивая электронную плотность на себя, ослабляет связь водорода с карбоксильной группой.

4. Липиды

Изучая этот раздел, обратите внимание на состав жиров, распространение в природе, классификации. Жиров, отличие жидких жиров от твердых и превращение первых во вторые.

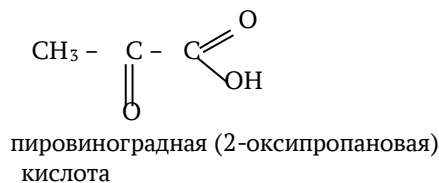
Мыла и детергенты, искусственные моющие средства и проблема уничтожения их отходов.

Уясните строение восков и их биологическое значение.

Сложные липиды. Особенно обратите внимание на фосфатиды.

1. Окси-, альдегидо-, кетокислоты

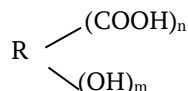
К полифункциональным производным углеводов относятся органические соединения, в молекулах которых содержатся две и более различных функциональных групп. Например, оксикислоты содержат одновременно гидроксильную и карбоксильную группы, альдегидокислоты – альдегидную и карбоксильную, кетокислоты – кето- и карбоксильную и т. д.



Эти соединения чрезвычайно распространены в природе и принимают активное участие в биохимических процессах.

Оксикислоты.

Оксикислоты относятся к соединениям со смешанными функциями: в молекуле оксикислот имеется карбоксильная группа, характерная для кислот, и гидроксильная группа, характерная для спиртов. Общая формула всех оксикислот:



где n – число карбоксильных групп;

m – число спиртовых гидроксильных групп.

В связи с тем, что в составе молекул оксикислот имеются спиртовая и карбоксильная группы, введены понятия основности и атомности. Основность оксикислоты определяется числом карбоксильных групп, атомность – общим числом гидроксильных групп, т.е. свободных и входящих в карбоксил. Например: $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}$ – молочная кислота является одноосновной и двухатомной кислотой.

Изучение оксикислот тесно связано со спиртами и карбоновыми кислотами. При этом необходимо запомнить определение, классификацию, номенклатуру, способы получения и химические свойства.

У оксикислот отмечается как структурная изомерия: изомерия углеводородной цепи, изомерия положения оксигруппы (α -, β -, γ - и т.д. оксикислоты), так и стереоизомерия. Стереоизомерия проявляется при наличии в молекуле асимметрического атома углерода (у которого все четыре валентности связаны с различными атомами или группами атомов).

Являясь одновременно кислотами и спиртами, оксикислоты дают реакции как по карбоксильной группе (диссоциация, образование солей, амидов, ангидридов, галогенангидридов, сложных эфиров), так и по спиртовой группе (алкоголяты, окисление, простые эфиры, сложные эфиры). Но кроме того во всех превращениях оксикислот следует учитывать взаимное влияние гидроксильной и карбоксильной групп (например реакция отщепления воды позволяет отличить α -, β -, γ - и т.д. оксикислоты).

Основные представители оксикислот: гликолевая, молочная, оксимасляные, глицериновая, яблочная, винные, лимонная.

Основными представителями фенолкислот являются салициловая и галловая кислоты.

Оксикислоты (альдегидокислоты и кетокислоты)

Оксикислотами называются органические соединения, в молекуле которых имеется карбоксильная группа и оксогруппа (альдегидная или кетонная).

Необходимо разобраться в изомерии оксикислот и знать формулы основных представителей: глиоксалево́й кислоты, пировиноградной, щавелевоуксусной, α -кетоглутаровой, ацетоуксусной. Изучая химические свойства оксикислот, уясните реакции, обусловленные наличием карбоксильной и карбонильной групп.

2. Оптическая изомерия

Явление оптической активности широко распространено среди органических соединений. К оптически активным веществам относятся многие важные природные вещества: белки, углеводы, нуклеиновые кислоты. Это явление имеет глубокое биологическое значение, т.к. оно связано с асимметрией живого вещества и явлением жизни.

Оптическая активность большинства органических соединений связана со строением их молекул. Молекула органического соединения, в которой атом углерода связан с четырьмя различными атомами или группами атомов, асимметрична, поэтому она вращает плоскость симметрии. Структурным признаком асимметричного соединения является присутствие асимметричного атома углерода, обозначаемого обычно звездочкой.

Асимметричные молекулы образуют стереоизомеры, различающиеся расположением в пространстве заместителей у асимметричных атомов углерода. Стереоизомеры, относящиеся друг к другу как предмет и его зеркальное отображение, называются оптическими антиподами.

Асимметричной молекуле соответствует ее стереоизомер. Он имеет иное расположение заместителей в пространстве и является зеркальным изображением первого изомера. Оба изомера относятся как предмет и его изображение в зеркале.

Необходимо уяснить вклад ученых (Ж.Б.Био, Л.Пастер, Я.Г.Вант-Гофф, Ж.А.Ле-Бель, М.А.Розанов) в изучение оптически активных веществ, а также такие понятия как: энантиомеры, рацематы, асимметрический синтез.

7. Углеводы

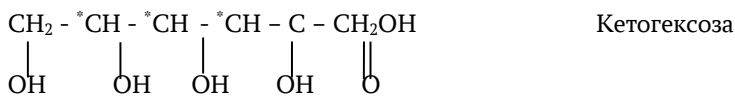
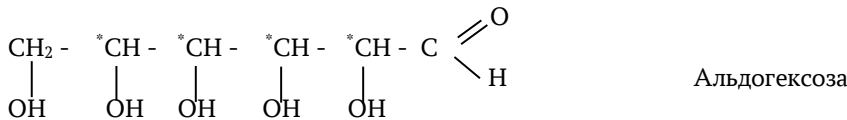
Углеводы или сахара, - это группа органических соединений, имеющих большое биологическое значение в жизни животных растений. Это самая распространенная группа природных органических соединений, составляющих 80% сухого веса растений и 2% - животных организмов.

Углеводы образуются в растениях из углекислого газа и воды в процессе реакций фотосинтеза, осуществляемых за счет солнечной энергии с участием зеленого пигмента растений - хлорофилла.

Углеводы (сахара) подразделяются на две большие группы:

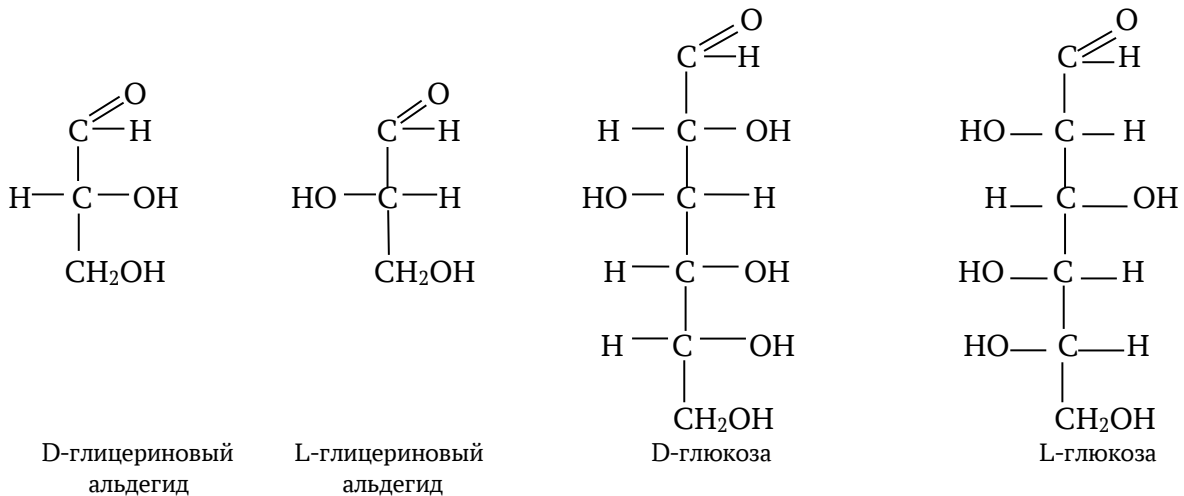
- 1) моносахариды (простые углеводы), или монозы, не способные гидролизоваться;
- 2) полисахариды (сложные углеводы), или полиозы, состоящие из различного числа остатков простых углеводов (крахмал, клетчатка и др.), подвергающиеся гидролизу.

Моносахариды. По числу атомов углерода в молекуле их делят на триозы (3C), тетразы (4C), пентозы (5 C), гексозы (6 C) и так далее. Моносахариды - полифункциональные соединения, являются оксиальдегидами (альдозы) или оксикетонами (кетозы). Наиболее распространены гексозы

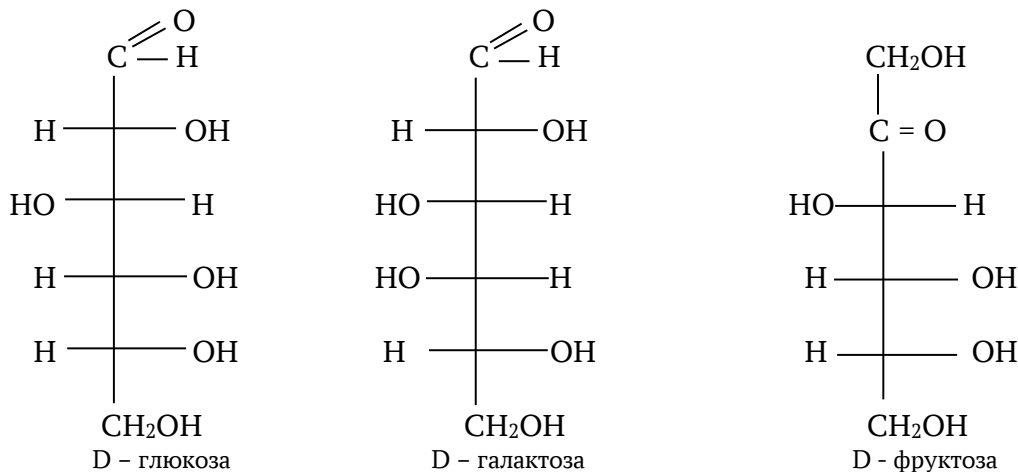


Для них известно большое число стереоизомеров (2^n , где n - число асимметрических атомов). Так, для альдогексоз $2^4 = 16$, для кетогексоз $2^3 = 8$, то есть, для альдоз существует 16 оптически активных изомеров, или 8 пар антиподов, для кетоз - соответственно 8 и 4. Каждая пара имеет свое название: глюкоза, галактоза, фруктоза и так далее.

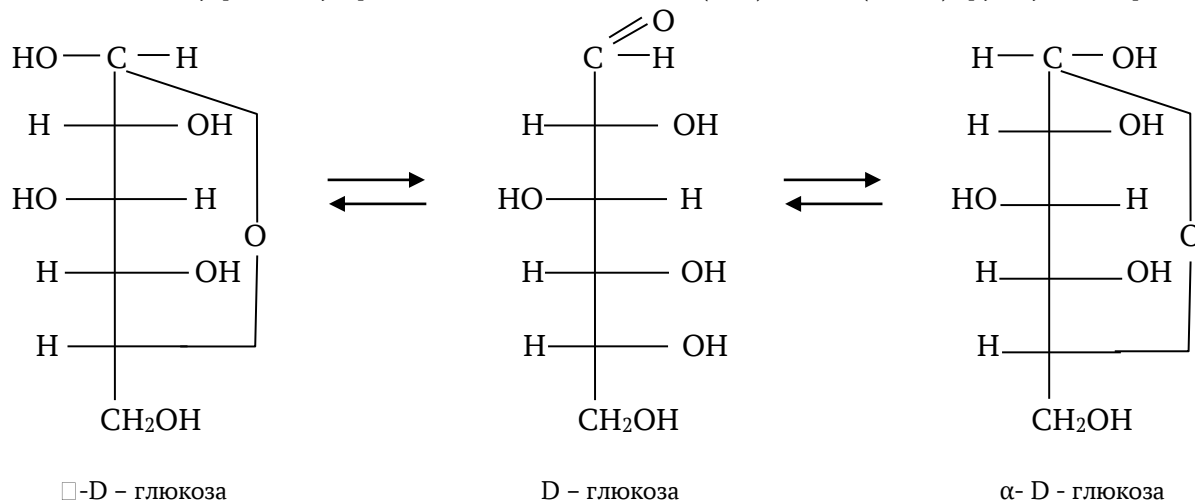
Для определения принадлежности к D- или L-генетическому ряду каждого изомера из пары (рацемата) сравнивают конфигурацию последнего асимметрического атома углерода этого изомера с конфигурацией D- или L-глицеринового альдегида. При этом записывают проекционные формулы молекул так, чтобы, карбонильная группа находилась сверху:



В глюкозе положение гидроксильной группы при 3-м, а в галактозе при 3-м и 4-м углеродных атомах противоположны положению при 5-углеродном атоме. Фруктоза, начиная с 3-го атома углерода, имеет такое же строение, как и глюкоза.



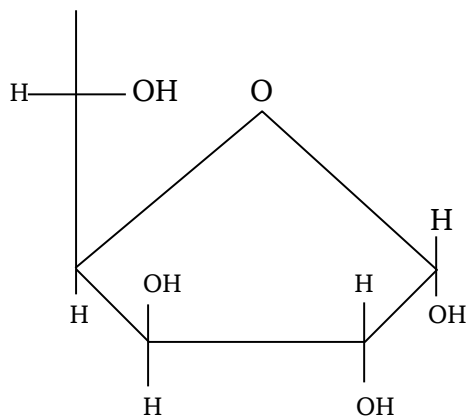
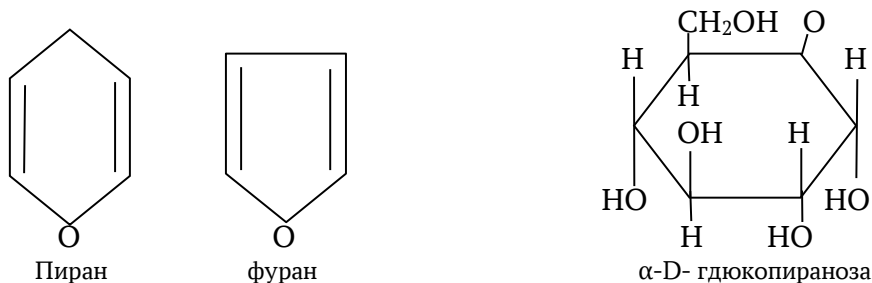
Для углеводов характерен еще один вид структурной изомерии, называемый циклоцепной таутомерией. Это явление вызывается внутримолекулярным взаимодействием окси- (-OH) и оксо- ($\text{C}=\text{O}$) групп углеводорода:



Появившийся в циклической формуле у атома C_1 гидроксил, возникающий из карбонильной группы открытой формы, называется полуацетальным, или гликозидным. Он существенно отличается по свойствам от спиртовых гидроксильных. Если он расположен также, как гидроксил, определяющий принадлежность к D или L ряду, то такая форма называется β -формой, если с противоположной стороны, то α -формой.

При изучении углеводов и их производных обратите внимание, что именно за счет этого гликозидного гидроксильного идет образование сложных углеводов, гликопротеидов, нуклеиновых кислот и других природных соединений.

Более наглядно строение молекулы углевода можно представить, используя так называемые перспективные формулы. Плоскость кольца изображают перпендикулярно плоскости листа бумаги, атом кислорода расположен в правом заднем углу. Заместители, которые были слева или справа в проекционных формулах, пишут соответственно сверху или снизу по отношению к плоскости кольца, изменяя положение заместителей у атома углерода, за счет которого осуществляется циклизация. Шестичленные циклы называют пиранозами, а пятичленные – фуранозами по аналогии с названиями веществ:



β -D-глюкофураноза

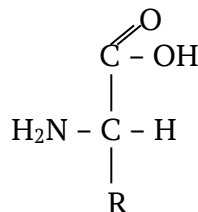
Из *сложных сахаров* необходимо знать : а) дисахариды – мальтозу (состоит из двух молекул β -D-глюкозы), целлобиозу (состоит из двух молекул β -D-глюкозы), лактозу (состоит из β -D-глюкозы и β -D-галактозы), сахарозу (состоит из β -D-глюкозы и β -D-фруктозы); б) полисахариды – крахмал, гликоген, клетчатку и пентозаны.

При изучении химических свойств сахаров следует исходить из химических свойств функциональных групп, входящих в молекулу. Так, если молекула углевода содержит свободный гликозидный гидроксил, то в водном растворе она будет находиться в равновесии с открытой формой и давать реакции карбонильной группы, например окисление. Следует учесть, что именно наличие или отсутствие свободного гликозидного гидроксила определяет отношение дисахаридов к восстанавливающим (целлобиоза) и невосстанавливающим (сахароза).

В процессе изучения сахаров обратите внимание на образование сложных эфиров, ибо они играют важную биохимическую роль (фосфорные эфиры в синтезе и распаде углеводов) и имеют большое народнохозяйственное значение (нитроклетчатка, ацетатное волокно и т.п.) Ознакомьтесь с вопросами химической переработки древесины.

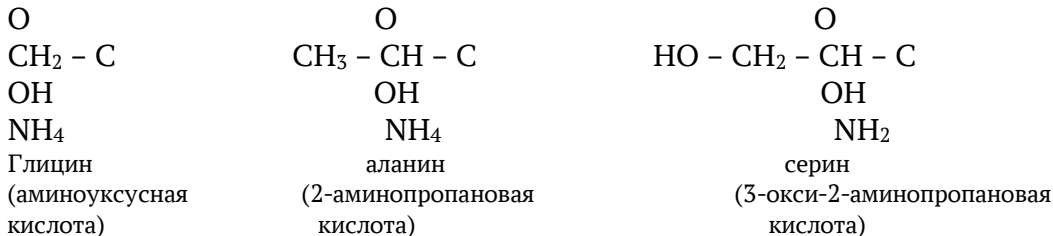
1. Аминокислоты и белки

Аминокислотами называются соединения, содержащие в молекуле одновременно амино- и карбоксильные группы. Они имеют неограниченное значение в жизнедеятельности организмов, так как из их остатков построены белки (22 аминокислоты). Аминокислоты, из которых построены белки, являются α-аминокислотами и относятся L-ряду.



Различаются природные аминокислоты по характеру углеводородного радикала, R, содержащего разные углеводородные остатки и функциональные группы, такие как окси (-OH), тиогруппы (-S-H, -S-CH₃) и другие.

Для природных аминокислот используют в основном тривиальные названия:



Все аминокислоты, входящие в состав белков, делятся на заменимые и незаменимые (не синтезируются в организме животных и человека).

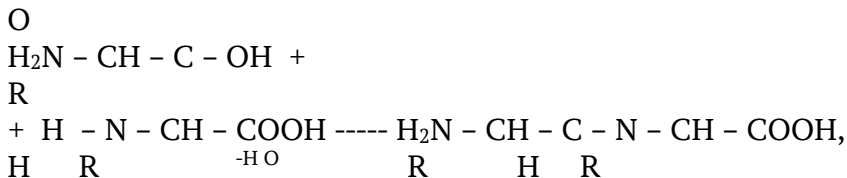
При изучении свойств аминокислот надо помнить, что наличие в их молекуле кислотных и основных групп определяет амфотерный характер этих соединений. Они могут давать соли как с кислотами так и с основаниями, проявляя при этом и другие свойства аминов и кислот.

Аминокислоты имеют солеобразное строение, образуя внутренние соли:



Что в значительной мере определяет их физические свойства: кристаллическая структура, высокие температуры плавления, хорошая растворимость в воде.

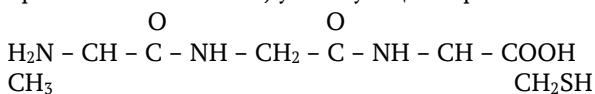
Как бифункциональные соединения, аминокислоты способны вступать в реакцию конденсации:



образуя ди-, три- и полипептиды, связанные между собой пептидной связью (-C - N).



Пептиды – это основа белков. Название полипептидов образуют из названий соответствующих α-аминокислот, причем аминокислоты, участвующие карбоксильной группой в образовании полипептида, получают суффикс «ил»:



Аланилглицилцистеин

2. Гетероциклические соединения

Гетероциклические соединения – это соединения, содержащие в циклах, кроме атомов углерода другие элементы – гетероатомы: кислород, азот, серу. Необходимость изучения гетероциклов связана с тем, что они входят в состав многих органических соединений, играющих важную роль в жизнедеятельности растений и животных. Они являются составными компонентами сложных белков, нуклеиновых кислот, ферментов, витаминов, хлорофилла, гемоглобина и так далее. Наибольшее значение имеют ароматические гетероциклы.

При изучении гетероциклов надо помнить, что правило Хюккеля, выведенное для ароматических систем, распространяется и на гетероциклические соединения. Устойчивая электронная оболочка, принадлежащая всем атомам цикла, содержащая $(4n + 2)$ р-электронов, которая часто достраивается за счет свободных электронных пар гетероатома, приводит к особым свойствам ароматических систем: способности к реакциям электрофильного замещения, устойчивости к нагреванию, окислению. Реакции присоединения протекают в более жестких условиях, чем для этиленовых углеводородов.

Если атом азота отдает свою электронную пару в ароматический цикл, он теряет основные свойства. Например пиррол основных свойств не проявляет так как электронная пара атома азота достраивает электронную оболочку гетероцикла до шести. В том случае, когда атом азота находится при двойной связи в цикле, он, являясь акцептором электронов, понижает электронную плотность на атомах углерода ароматического гетероцикла, уменьшает способность к реакциям электрофильного замещения. При этом основные свойства сохраняются.

Название важнейших радикалов

Радикал	Название	Радикал	Название
$\text{CH}_3 -$	Метил	$\text{CH}_2=\text{C}-$ CH_3	Изопропенил
CH_3-CH_2-	Этил		
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Н-Пропил	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}-$	1-Бутенил
CH_3CHCH_3	Изопропил	$\text{CH}_2=\text{CCH}_2$ CH_3	Метилаллил (металлил)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Н-Бутил		
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_3$	втор-Бутил		Фенил
$\text{CH}_3\text{CHCH}_2-$ CH_3	Изобутил	CH_3-	Толил (приведен п- изомер)
CH_3 $\text{CH}_3-\text{C}-$ CH_3	трет-Бутил	$-\text{CH}_2-$	Бензил
CH_3 $\text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2$ CH_3	Неопентил	$-\text{CH}=\text{CH}-$	Бензилиден
CH_3 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-$ CH_3	трет-Пентил	$-\text{CH}=\text{CH}-$ $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{CH}-$	Стирил Бензгидрил (можно называть и дефинилметил)
$\text{CH}_2=$	Метилен	$(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{C}-$	Тритил
$\text{CH}=\text{CH}_2$	Метилидин(метин)	C_6H_5-	Бифенил (приведен п- изомер)
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	Этилен		1-Нафтил
$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Этилен		2-Фурил
$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Триметилен		
$\text{CH}_2=\text{CH}-$	Винил		
$\text{HC}=\text{C}-$	Этинил		
$\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$	Винилиден		
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-$	Пропенил		
$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2-$	Аллил	$-\text{CH}_2-$	Фурфурил (но не «фурилметил» и только
О			

CH ₃ C-		Ацетил (аналогично «пропионил», «бутирил», «изобутирил»)	S	для 2-изомера) Тенил (приведен 2-изомер)
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5\text{C}- \end{array}$		Бензоил	CH ₃ SO ₂	Мезил
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{C}-\text{NH}- \end{array}$		Ацетиламино (аналогично и для других кислотных остатков)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C} \end{array}$	Фуриол (приведен 3-изомер)
-NH-		Анилино-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C} \end{array}$	Никотиноил
CH ₃ -	NH-	Толуидино- (приведен п-изомер)		
CH ₃	NH-	Фенэтил	CH ₃ O-	Метокси (аналогично «этокси» и вообще «алкокси», «фенокси» и т.д.)
	CH ₂ CH ₂ -		-O-CH ₂ -O-	Метилендиокси
			CH ₃ - -SO ₂ -	Тозил (только для п-изомеров)
			$\begin{array}{c} \text{NH}_2-\text{C}-\text{NH}- \\ \\ \text{O} \end{array}$	Уреидо
			$\begin{array}{c} \text{NH}=\text{C}- \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Амидимо

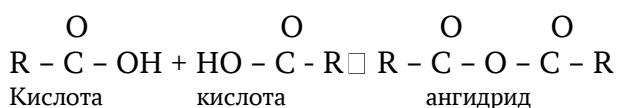
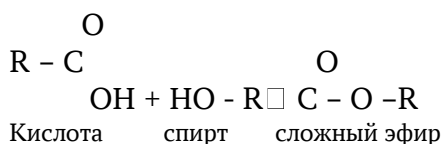
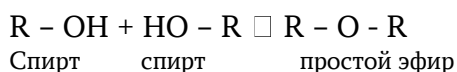
Названия некоторых кислот и их радикалов

Название кислоты		Название радикала	Формула радикала
систематическое	тривиальное		
Предельные алифатические монокарбоновые кислоты			
Метановая	Муравьиная	Формил	HCO-
Этановая	Уксусная	Ацетил	CH ₃ -CO-
Пропановая	Пропионовая	Пропионил	CH ₃ -CH ₂ -CO-
Бутановая	Масляная	Бутирил	CH ₃ -(CH ₂) ₂ -CO
Пентановая	Валериановая	Валерил	CH ₃ (CH ₂) ₃ -CO-
Гептановая	Энантовая	Энантоил	CH ₃ (CH ₂) ₅ -CO-
Октадекановая	Стеариновая	Стеароил	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ -CO-
Гексадекановая	Пальмитиновая	Пальмитоил	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ -CO-
Предельные алифатические дикарбоновые кислоты			
Этандиовая	Щавелевая	Оксалил	-OC-CO-
Пропандиовая	Малоновая	Малонил	-OC-CH ₂ -CO-
Бутандиовая	Янтарная	Сукцинил	-OC-(CH ₂) ₂ -CO-
Пентандиовая	Глутаровая	Глутарил	-OC-(CH ₂) ₃ -CO-
Гександиовая	Адипионовая	Адипоил	-OC-(CH ₂) ₄ -CO-
Непредельные алифатические кислоты			
Пропеновая	Акриловая	Акрилоил	CH ₂ =CH-CO-
2-Метилпропеновая	Метакриловая	Метакрилоил	CH ₂ =C(CH ₃)-CO-
транс-Бутен-2-овая	Кротоновая	Кротоноил	CH ₃ CH=CHCO-
цис-Октадецен-2-овая	Олеиновая	Олеиол	C ₁₅ H ₂₉ CO-
цис-Бутен-2-диовая	Малеиновая	Малеолил	OC-CH=CH-CO-
транс-Бутен-2-диовая	Фумаровая	Фумароил	
Карбоциклические кислоты			
Бензолкарбоновая	Бензойная	Бензоил	C ₆ H ₅ -CO-
Метилбензолкарбоновая	Толуиловая	Толуил (о-, м-, п-)	CH ₃ -C ₆ H ₄ -CO-
1,2-Бензолдикарбоновая	Фталевая	Фталоил	CO-
			CO-

Основные классы органических соединений

Углеводороды					
	Предельные	Непредельные			
		этиленовые	ацетиленовые	диеновые	Ароматические
1	2	3	4	5	6
Общая формула	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}	C_nH_{2n-2}	C_nH_n
Тип связи	-C-C-	C=C	-C≡C-	-C=C=C-	
окончание	АН	ЕН	ИН	ДИЕН	
Основные типы реакций	1. Замещение водорода а) на галогены б) на нитрогруппу (реакция Коновалова)	1. Присоединение а) водорода б) галогенов в) галогеноводородов г) воды (для ацетиленовых это реакция Кучерова) 1. Окисление в присутствии H_2O 2. Полимеризация			1. Замещение водорода а) на галоген б) на нитрогруппу 2. Присоединение а) водорода б) галогена

Образование эфиров и ангидридов



	Спирты	Альдегиды	Кетоны	Карбоновые кислоты	Амины
	7	8	9	10	11
Общая формула	$R-(OH)_n$	$R-\overset{O}{\parallel}C-H$	$R-\overset{O}{\parallel}C-R$	$R-COOH$	$R-NH_2$
Тип связи					
Окончание	ОЛ	АЛЬ	ОН	ОВАЯ	АМИН

<p>Основные типы реакций</p>	<p>1.Замещение а) водорода гидроксила на щелочной металл (алкоголята) б) всего гидроксила на галоген (с PCl_5) в) всего гидроксила на аминогруппу (с NH_3) 2.Окисление а) первичные спирты в альдегиды б) вторичные спирты в кетоны 3.Образование эфиров а) простых б) сложных 4.Для многоатомных спиртов с $Cu(OH)_2$ 5.Фенолы с $NaOH$</p>	<p>1.Окисление а) кислородом воздуха б) Ag_2O (реакция серебряного зеркала) в) $Cu(OH)_2$ <i>качественные реакции на альдегиды</i> 2.Замещение кислорода на галоген (с PCl_5) 3.Присоединение а) водорода б) HCN в) $NaHSO_3$ г) спирта <i>к кислороду присоединяется всегда водород, а вся остальная часть молекулы к углероду</i> 4.Полимеризация 5.Поликонденсация</p>	<p>1.Диссоциация 2.Замещение а) водорода карбоксила на металл (соли) б) гидроксила карбоксила на галоген (с PCl_5) в) гидроксила карбоксила на аминогруппу (амиды) 3.Образование ангидридов 4.Образование сложных эфиров</p>	<p>1. С H_2O (гидроксидами) 2. С кислотами (соли)</p>
------------------------------	--	--	---	---

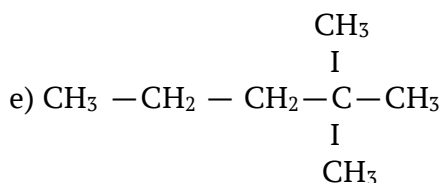
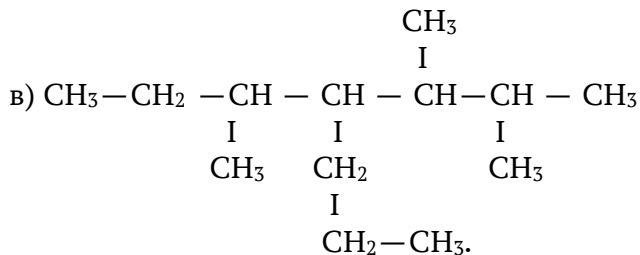
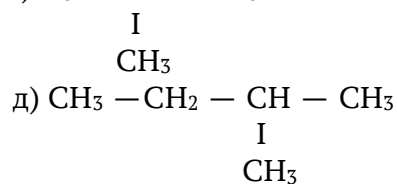
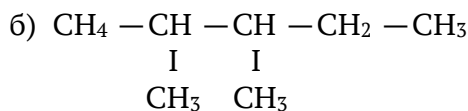
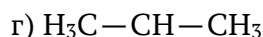
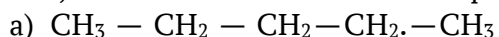
Образование дисахаридов

1. -глюкоза + -глюкоза, связь -1,4----мальтоза
2. -глюкоза + -глюкоза, связь -1,4----целлобиоза восстанавливающие сахара
3. -глюкоза + -галактоза, связь -1,4---лактоза
4. -глюкоза + -фруктоза, связь -1,2---сахароза } невосстанавливающий сахар

Задания для самостоятельной работы.

Вариант I

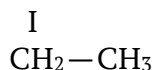
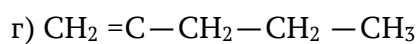
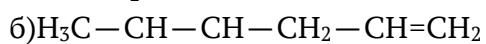
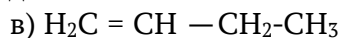
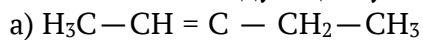
1. Назовите вещества, формулы которых даны ниже, по заместительной номенклатуре ИЮПАК и укажите, какие из них являются изомерами:



2. Напишите структурные формулы: а) 2,4-диметилпентана; б) 2-метилгексана; в) н-бутана.

3. Изобразите структурные формулы всех изомерных галогенопроизводных состава $\text{C}_5 \text{H}_{11}\text{Br}$ и назовите их. Какие виды изомерии присущи галогенопроизводным алканов?

4. Дайте названия следующим углеводородам по заместительной номенклатуре:



5. Напишите уравнения реакций; а) взаимодействия бутена-2 с водородом; б) взаимодействия пропена с бромоводородом; в) получения 2-метилпропена дегидрированием соответствующего алкала; г) получения хлорэтана из этилена; д) горения пентена.

Назовите продукты реакций «а» и «б».

6. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

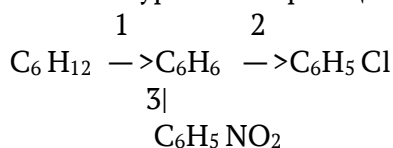
а) ацетилен → винилацетилен; б) бутадиен-1,3 → бутен-2; в) этиловый спирт → дивинил; г) карбид кальция → ацетилен; д) ацетилен → 1,1-дихлорэтан.

7. Для вещества, имеющего строение $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$, составьте формулы:

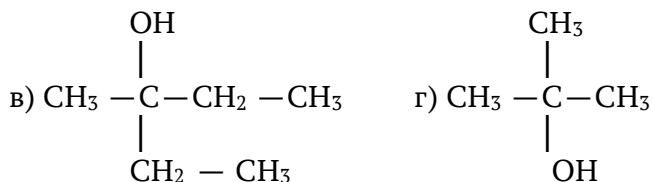
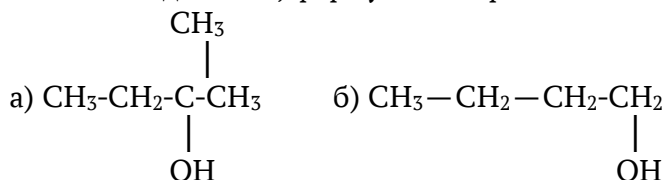


а) гомолога; б) изомера углеродной цепи; в) изомера из другого класса углеводородов. Назовите все вещества.

8. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



9. Назовите соединения, формулы которых:



Какие из них изомерны друг другу?

10. Составьте уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения: а) пропанол → пропилен; б) метанол → метилат натрия; в) этанол → бромэтан; г) этанол → диэтиловый эфир.

11. С какими из перечисленных веществ: йод, водород, натрий, азотная кислота будет взаимодействовать глицерин? Напишите уравнения возможных реакций.

12. С помощью каких реакций можно отличить:

а) многоатомные спирты от одноатомных;

б) одноатомные спирты от изомерных им простых эфиров?

Ответ поясните конкретными примерами.

13. Установлено, что карбоновые кислоты за счет водородных связей существуют в виде димеров. Составьте структурные формулы димеров уксусной и изомаляной кислот. Как отражается на физических свойствах кислот их димеризация?

14. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: метан → формальдегид → метанол → муравьиная кислота → угольная кислота. Укажите условия протекания реакций.

15. Напишите уравнения реакций: а) гидролиза амилового эфира уксусной кислоты; б) синтеза бутилового эфира муравьиной кислоты; в) гидролиза жира на основе линоленовой кислоты в присутствии гидроксида калия. Для одного из сложных эфиров напишите формулу и укажите название изомерной ему карбоновой кислоты.

16. Напишите уравнения реакций:

а) восстановления рибозы; б) молочнокислого брожения глюкозы; в) окисления глюкозы аммиачным раствором оксида серебра.

Назовите все продукты реакций.

17. Какие промежуточные и какой конечный продукты получают при гидролизе крахмала? Изобразите схему гидролиза.

18. Составьте уравнения реакций:

а) получения мочевины из фосгена и аммиака; б) гидролиза мочевины (в кислой среде).

Можно ли применять мочевины как минеральное удобрение и почему?

19. Сильнее или слабее проявляются кислотные свойства у аминокислот по сравнению с карбоновыми кислотами (муравьиной, уксусной)? Почему?

20. Составьте структурные формулы:

а) дифениламина; б) хлорида метиламмония; в) фениламина; г) β-аминовалериановой кислоты.

Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства метиламина, и сравните их со свойствами аммиака. Объясните причины сходства и различия. Назовите продукты реакций.

Задачи:

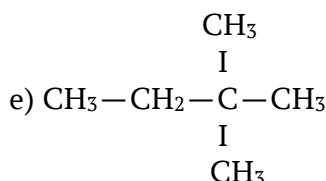
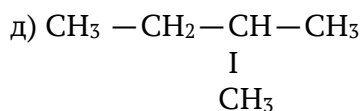
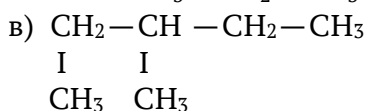
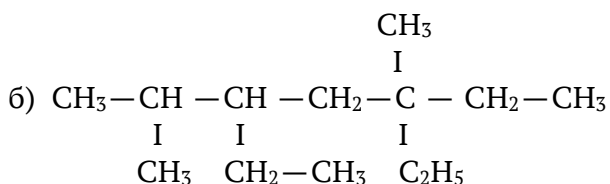
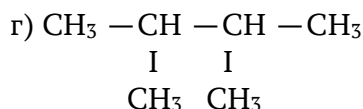
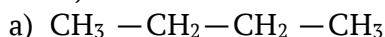
1. При дегидрировании 134,4 л этана (н. у.) с выходом продукта реакции 85% получили этен. Какой объем растворителя 1,2-дихлорэтана ($\rho = 1,24$ г/мл) можно получить из этого этена?

2. Какую массу бензола можно получить (приняв для простоты выход продукта реакции на каждой стадии синтеза равным 100%) из ацетилена, выделившегося из 300 г карбида кальция с массовой долей примесей 12%?

3. Какой объем 90%-ной азотной кислоты ($\rho = 1,483$ г/мл) потребуется для получения 45,4 г глицеринтринитрата?
4. К 100 г раствора фенола прилили избыток бромной воды. При этом образовалось 26,48 г осадка. Рассчитайте массовую долю (в %) фенола в растворе.
5. Некоторый жир содержит 89% тристеарата. Какие массы глицерина и кислоты можно получить при гидролизе 60 кг этого жира? Массовая доля их выхода составляет 72%.
6. Какую массу анилина можно получить из 450 кг хлорбензола и 170 кг аммиака? Массовая доля выхода анилина составляет 84%.

Вариант 2

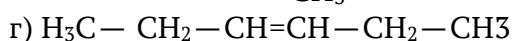
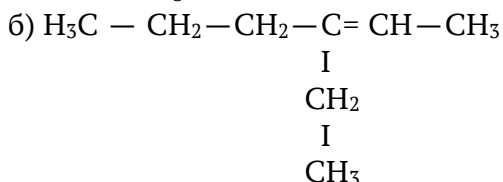
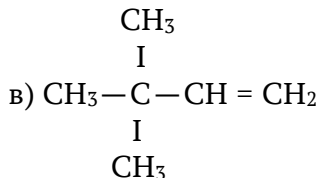
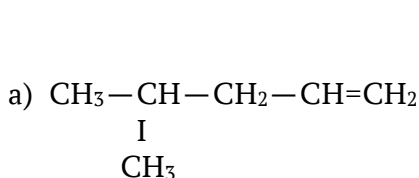
1. Назовите вещества, формулы которых даны ниже, по заместительной номенклатуре ИЮПАК и укажите, какие из них являются изомерами:



2. Напишите структурные формулы: а) 2,2-диметилпентана; б) 2.2.3.3-тетраметилбутана; в) 2,3,5-триметилгексана.

3. Напишите уравнения реакций: а) термического разложения метана; б) первой стадии хлорирования этана; в) изомеризации пентана (укажите условия протекания реакции); г) горения бутана в кислороде; д) бромирования циклогексана. Назовите все продукты реакций.

4. Дайте названия следующим углеводородам по заместительной номенклатуре:

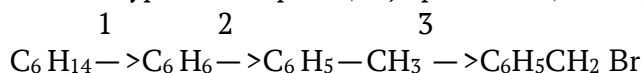


5. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения: а) 1.2-дибромпропан \rightarrow пропен; б) этилен \rightarrow бромэтан; в) этанол \rightarrow этилен; г) бутен \rightarrow вода + оксид углерода (IV); д) пентен \rightarrow пентан.

6. Как отличить химическим путем бутadiен от бутана? Напишите уравнения реакций и объясните их.

7. Для вещества, имеющего строение $\text{CH} \equiv \text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, составьте формулы: а) изомера положения тройной связи; б) ближайшего гомолога; в) изомера углеродной цепи; г) изомера из другого класса углеводородов. Назовите все вещества.

8. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

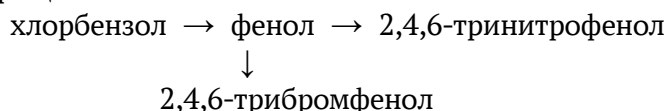


9. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- а) 2-метилпропанол-1; б) 2,3-диметилбутанол-2;
в) 2-метилгептанол-2; г) 2,3,4-триметилпентанол-2.

10. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения: этанол \rightarrow этилен \rightarrow этиленгликоль \rightarrow этиленгликолят натрия.

11. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



12. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- а) 2-метилпентанол-2; б) пропанол-2; в) 2,2-диметилпропаналь; г) метилэтиловый эфир; д) 2,4,6-трибромфенол. Какие из них являются изомерами?

13. Напишите уравнения реакций получения муравьиной кислоты: а) путем каталитического окисления метана; б) из оксида углерода (II) и гидроксида натрия. Составьте уравнения реакций, отличающих муравьиную кислоту от других карбоновых кислот.

14. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: метан \rightarrow ацетилен \rightarrow уксусный альдегид \rightarrow этиловый спирт \rightarrow этановая кислота. Укажите условия протекания реакций

15. Напишите уравнения реакций: а) синтеза этилового эфира пропионовой кислоты; б) гидролиза метилпентаноата; в) синтеза жира на основе олеиновой кислоты. Для одного из сложных эфиров напишите формулу и укажите название изомерной ему карбоновой кислоты.

16. Изобразите схему взаимопревращений альдегидной и циклической форм D-глюкозы.

17. Укажите, остатками молекул каких моносахаридов образованы молекулы сахарозы, крахмала и целлюлозы.

18. Напишите уравнения реакций, происходящих при взаимодействии с водой: а) метиламина; б) диметиламина; в) триметиламина.

Какие вещества при этом образуются и каковы их свойства?

19. Напишите уравнения реакций взаимодействия аминокислоты с этанолом, гидроксидом кальция, азотной кислотой.

20. Составьте структурные формулы:

- а) метилэтиламина; б) α -аминовалериановой кислоты; в) диметиламина; г) ϵ -аминокапроновой кислоты.

Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства аммиака, и сравните их со свойствами метиламина. Объясните причины сходства и различия. Назовите продукты реакций.

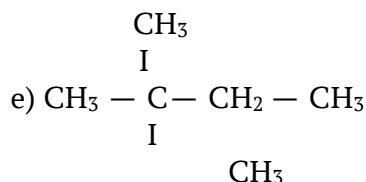
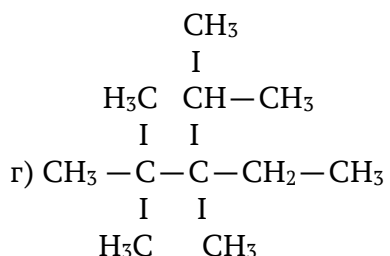
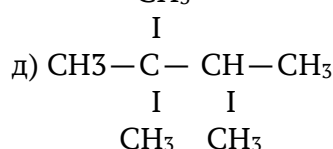
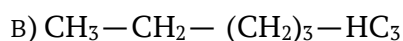
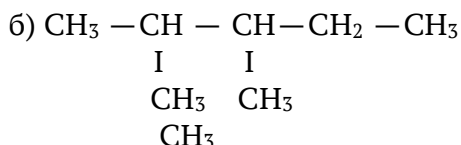
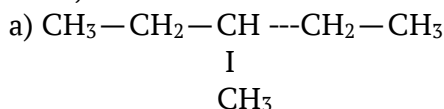
Задачи:

- Какой объем воздуха (н. у.) потребуется для полного сжигания смеси, состоящей из 6 л этилена и 4 л пропилена? Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%.
- Изопрен, полученный при дегидрировании 2-метилбутана, пропустили через избыток бромной воды. При этом образовалось тетрабромпроизводное массой 116.4 г. Рассчитайте массу взятого 2-метилбутана.
- Какой объем воздуха (н. у.) потребуется для полного сгорания 44 мл этанола ($\rho=0,789$ г/мл)? Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%.
- Какое количество вещества (в молях) и сколько (в граммах) получится каждого продукта при проведении следующих превращений: бромэтан \rightarrow этанол \rightarrow этановая кислота, если масса бромэтана 218 г?

5. Какую массу стеариновой кислоты можно получить из 250 г мыла, содержащего 68% стеарата натрия, если подействовать на него серной кислотой? Массовая доля выхода кислоты составляет 92%.
6. Рассчитайте массу 2,4,6-триброманилина, которая может быть получена при взаимодействии анилина массой 18,6 г с бромом массой 104 г. Массовая доля выхода продукта реакции равна 78%.

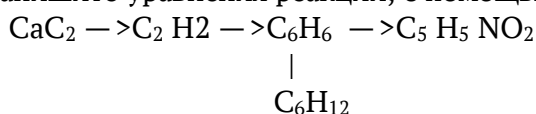
Вариант 3

1. Назовите вещества, формулы которых даны ниже, по заместительной номенклатуре ИЮПАК и укажите, какие из них являются изомерами:



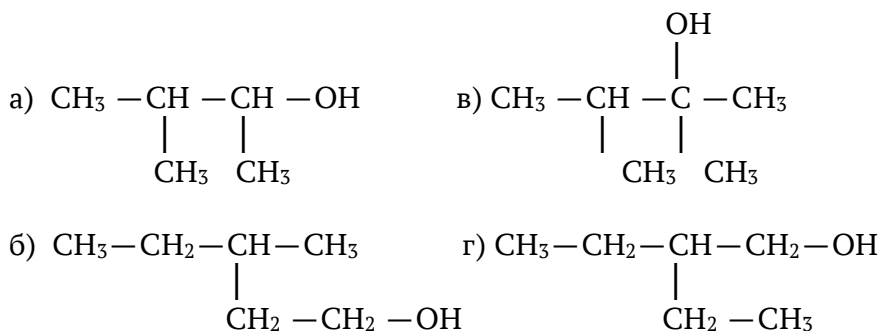
2. Напишите структурные формулы: а) 2-метилпропана; б) 3,3-диметилгексана; в) н-пентана.
3. Напишите структурные формулы изомерных циклоалканов состава $\text{C}_6 \text{H}_{12}$, и назовите их. Чем обусловлена структурная изомерия циклоалканов
4. Какие из углеводородов, формулы которых приведены ниже, являются гомологами, а какие — изомерами? Укажите названия всех гомологов и изомеров.
- а) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
- б) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$
- в) $\text{CH}_2 = \underset{\substack{| \\ \text{CH}_3}}{\text{CH}} - \text{CH} - \text{CH}_3$
- г) $\text{CH}_3 - \underset{\substack{| \\ \text{H}}}{\text{C}} = \underset{\substack{| \\ \text{H}}}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- д) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
- е) $\text{H}_2\text{C} - \underset{\substack{| \\ \text{H}_2\text{C}}}{\text{CH}_2}$

5. Как очистить этан от примеси этилена? Предложите не менее двух способов. Напишите уравнения реакций.
6. Напишите уравнения реакций, а) получения ацетилена из метана; б) взаимодействия бутадиена-1,3 с бромом; в) горения ацетилена; г) получения бутадиена-1,3 из бутана; д) взаимодействия ацетилена с водой (в присутствии солей ртути).
7. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) гексин-3; б) винилацетилен; в) бутин-1; г) бутадиен-1,3; д) 2-метилгексадиен-2,4; е) 3,3-диметилбутин-1. Какие из них являются изомерами?
8. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Назовите продукты реакций 3,4 и укажите условия их течения.

9. Назовите соединения, формулы которых:



Какие из них изомеры друг другу?

10. Почему бромирование фенола происходит значительно легче, чем бромирование бензола? Дайте обоснованный ответ и напишите уравнения соответствующих реакций.

11. С какими из указанных веществ: натрий, хлор, бензол, азотная кислота будет реагировать фенол? Составьте уравнения возможных реакций и назовите их продукты.

12. Какие соединения образуются в результате: а) каталитического дегидрирования (окисления) пропанола-1; б) взаимодействия этанола с избытком этанола; в) полимеризации формальдегида? Составьте уравнения реакций и укажите названия образующихся веществ.

13. Напишите уравнения реакций, протекающих между: а) пропановой кислотой и хлором; б) муравьиной кислотой и цинком; в) уксусной кислотой и гидроксидом кальция; г) муравьиной кислотой и карбонатом натрия; д) стеариновой кислотой и гидроксидом натрия.

14. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: ацетилен \rightarrow этилен \rightarrow этанол \rightarrow ацетальдегид \rightarrow уксусная кислота. Укажите условия протекания реакций.

15. Напишите уравнения реакций: а) гидролиза пропилового эфира муравьиной кислоты; б) синтеза метилбутаноата; в) гидролиза жира на основе пальмитиновой кислоты в присутствии гидроксида натрия. Для одного из сложных эфиров напишите формулу и укажите название изомерной ему карбоновой кислоты.

16. Напишите уравнения реакций:

а) спиртового брожения глюкозы; б) гидролиза сахарозы; в) восстановления глюкозы.

Назовите все продукты реакций.

17. Какое общее химическое свойство присуще крахмалу, целлюлозе и сахарозе? Напишите уравнения реакций.

18. Какие вещества называют амидами карбоновых кислот? Напишите структурные формулы формамида и ацетамида. Какое из этих соединений богаче азотом?

19. Напишите уравнения реакций между: а) α -аминомасляной кислотой и гидроксидом калия; б) аминокислотой и соляной кислотой; в) β -аминопропионовой кислотой и метанолом.

20. Составьте структурные формулы:

а) триметиламина; б) хлорида этиламмония; в) 3-аминокапроновой кислоты; г) анилина.

Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства этиламина, и сравните их со свойствами аммиака. Объясните причины сходства и различия. Назовите продукты реакций.

Задачи:

1. Какой объем воздуха (н. у.) необходим для сжигания смеси, состоящей из 3 л бутана, 8 л метана и 4 л циклопропана? Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%.

2. Какой объем водорода (н. у.) необходим для полного гидрирования 40 л смеси пропина с дивинилом? Объемная доля пропина в смеси составляет 30%.

3. Какая масса фенолята калия образуется при взаимодействии 14,1 г фенола со 120 мл 10%-ного раствора гидроксида калия ($\rho = 1,09$ г/мл)?

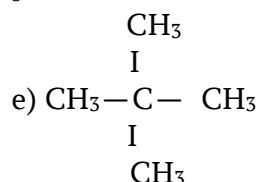
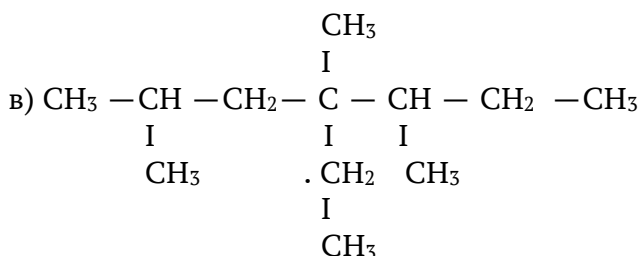
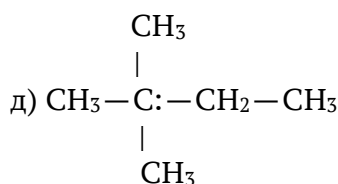
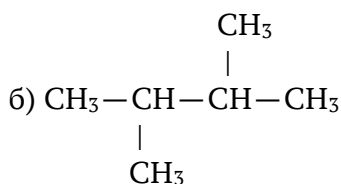
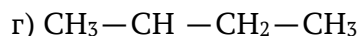
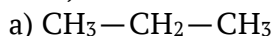
4. Какое количество вещества (в молях) и сколько (в граммах) получится каждого продукта при проведении следующих превращений: пропан \rightarrow 2-хлорпропан \rightarrow пропанол-2, если масса пропана 22 г?

5. Какая масса этилацетата образуется при взаимодействии уксусной кислоты массой 60 кг с массовой долей кислоты 80% с этиловым спиртом массой 70 кг с массовой долей этанола 96%? Массовая доля выхода эфира составляет 90%.

6. Какая масса бензола потребуется для получения 632,4 кг анилина, если массовая доля его выхода составляет 85%?

Вариант 4

1. Назовите вещества, формулы которых даны ниже, по заместительной номенклатуре ИЮПАК, и укажите, какие из них являются изомерами:



2. Напишите структурные формулы: а) 2.5.6-триметилгептана; б) 3-этилгептана; в) 2-метилгексана.

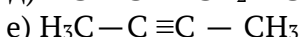
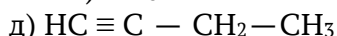
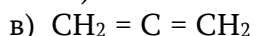
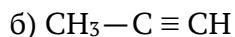
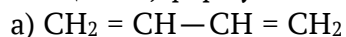
3. Напишите уравнения реакций: а) нитрования метана; б) бромирования циклопропана; в) первой и второй стадий хлорирования метана; г) получения синтез-газа из метана; д) взаимодействия бромметана с гидроксидом натрия. Назовите все продукты реакций.

4. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 2-метилбутен-1; б) 3-метилпентен-1; в) 2-метил-4-этилгексен-2.

5. Напишите уравнения реакций взаимодействия бутена-1 с водородом, бромом, водой, бромоводородом. Назовите продукты реакций.

6. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения: а) ацетилен \rightarrow хлорэтен; б) 2-метилбутадиен-1,3 \rightarrow 2-метилбутан; в) пропин \rightarrow пропан; г) ацетилен \rightarrow ацетиленид меди; д) метан \rightarrow ацетилен.

7. Назовите вещества, формулы которых:



Какие из них являются изомерами, а какие — гомологами?

8. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



Назовите вещество X и укажите условия течения реакций.

9. Напишите структурные формулы следующих соединений:

а) 3-метилпентанол-3; б) 2,2-диметилпропанол-1; в) бутанол-2; г) 2-метилбутанол-2.

10. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:





11. Напишите уравнения реакций, с помощью которых из метана можно получить фенол.
12. Напишите уравнения реакций: а) получения уксусного альдегида по реакции Кучерова; б) окисления метаналя гидроксидом меди (II); в) взаимодействия пропаналя с синильной кислотой; г) восстановления метаналя. Укажите условия протекания этих реакций.
13. Напишите структурные формулы следующих кислот:
а) 2-хлорпропановая; б) 3-метилбутановая;
в) 2,2-диметилпропановая; г) этановая.
Какие из них изомерны друг другу?
14. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: метан → хлорметан → метанол → формальдегид → муравьиная кислота. Укажите условия протекания реакций.
15. Напишите уравнения реакций:
а) синтеза амилового эфира муравьиной кислоты; б) гидролиза метилового эфира уксусной кислоты; в) синтеза жира на основе стеариновой кислоты.
Для одного из сложных эфиров напишите формулу и укажите название изомерной ему карбоновой кислоты.
16. Изобразите схему взаимопревращений альдегидной и циклической форм D-рибозы.
17. Напишите уравнения следующих реакций с участием целлюлозы: а) гидролиза; б) горения; в) нитрования избытком азотной кислоты. Дайте названия образующимся веществам.
18. Напишите уравнения реакций между:
а) анилином и серной кислотой; б) метиламином и соляной кислотой;
в) анилином и бромом; г) хлороводородом и этиламином.
Укажите названия образующихся веществ.
19. Почему не все аминокислоты имеют нейтральную реакцию на индикатор в отличие от аминокислоты? Ответ подтвердите конкретными примерами.
20. Составьте структурные формулы:
а) диэтиламина; б) трифениламина; в) этиламина; г) α-аминомасляной кислоты.
Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства анилина, и сравните их со свойствами ароматических углеводородов и аммиака. Объясните причины сходства и различия. Назовите продукты реакций.

Задачи:

1. Какой объем метана (н. у.) потребуется для получения 40 мл тетрахлорметана (ρ=595 г/мл), если массовая доля его выхода составляет 74%.
2. Технический карбид кальция массой 10 г обработали избытком воды. Образовавшийся ацетилен с избытком аммиачного раствора оксида серебра образовал 31,2 г ацетиленида серебра. Рассчитайте массовую долю примесей в карбиде кальция.
3. Какая масса технического карбида кальция, содержащего 20% примесей, потребуется для получения 26,4 г уксусного альдегида, если все реакции протекают с выходом продукта 80%?
4. Какое количество вещества (в молях) и сколько (в граммах) получится каждого продукта при проведении следующих превращений: хлорметан → метанол → метановая кислота, если масса хлорметана 202 г?
5. Порцию жира, представляющего собой триолеат, подвергли гидролизу водой. Определите массу взятого триолеата, если известно, что для нитрования образовавшегося глицерина израсходовано 567 г азотной кислоты.
6. Какой объем азота (н. у.) образуется при сгорании метиламина объемом 40 л, содержащего 2% негорючих примесей?

Литература

1. Органическая химия, Базовые принципы, Учебное пособие для СПО, Москва В.В., 2019
<https://obuchalka.org/20220415143213/organicheskaya-himiya-bazovie-principi-uchebnoe-posobie-dlya-spo-moskva-v-v-2019.html>
2. Органическая химия, Термины и основные реакции, Боровлев И.В., 2020
<https://obuchalka.org/20220305141842/organicheskaya-himiya-termini-i-osnovnie-reakcii-borovlev-i-v-2020.html>
3. Органическая химия, Том 2, Травень В.Ф., 2020
<https://obuchalka.org/20210426131773/organicheskaya-himiya-tom-2-traven-v-f-2020.html>
4. О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. Органическая химия. М.: Мир, 2017
5. Реутов П.А., Курц А.Л., Бутин К.Н. Органическая химия: Учебник, 2001.
6. Петров А.А., БаЙБЯН А.Т. , Трощенко А.Т. Органическая химия. - СПб.: Иван Федоров, 2003.
7. Реутов П.А., Курц А.Л., Бутин К.Н. Органическая химия: Учебник. В 4-х ч. - М.: Изд-во МГУ, 1999-2001.
8. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ООО «Издательство Новая Волна», ЗАО «Издательство Дом ОНИКС», 2011.
9. Цветков Л.А. Органическая химия. М.: Владос, 2010
10. Хельвинкель, Д. Систематическая номенклатура органических соединений / Д. Хельвинкель. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015.

Специальность 33.02.01 Фармация

Экзаменационные тесты

Органическая химия

1. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ИЗУЧАЕТ (один правильный ответ)

- 1) свойства органических элементов
- 2) реакции в живых организмах
- 3) способы переработки нефтепродуктов
- 4) свойства углеводов и их производных

2. УГЛЕВОДОРОД, В КОТОРОМ ВСЕ АТОМЫ УГЛЕРОДА ИМЕЮТ sp^3 - ГИБРИДИЗАЦИЮ

- 1) изобутан
- 2) бутадиен-1,3
- 3) пропилен
- 4) бензол

3. Установите соответствие:

ПРИМЕР

ВИД СВЯЗИ

1) $NH_3 * CH_3$

А. ионная

2) $CH_3COO * Na$

Б. ковалентная полярная

3) $H_5C_6 * Cl$

В. Металлическая

Г. водородная

Д. ковалентная неполярная

Е. межмолекулярные взаимодействия

4. ОСНОВНОЙ ТИП РЕАКЦИЙ ДЛЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

- 1) SR – радикальное замещение
- 2) AE – электрофильное присоединение
- 3) E – отщепление
- 4) SN – нуклеофильное замещение

5. Установите соответствие:

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА

НАЗВАНИЕ ФОРМУЛА

1) карбоксильная

А. – OH

2) аминогруппа

Б. – SO_3H

3) нитрогруппа

В. – CHO

4) сульфогруппа

Г. – SH

5) альдегидная

Д. – NO_2

Е. – COOH

Ж. – NH_2

З. – CH_3

6. НЕПОСРЕДСТВЕННО НЕ СВЯЗАНЫ ВЗАИМОПРЕВРАЩЕНИЯМИ КЛАССЫ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) алкадиены ↔ алкены ↔ алканы ↔ галогенопроизводные
- 2) спирты ↔ альдегиды ↔ карбоновые кислоты ↔ сложные эфиры
- 3) карбоновые кислоты ↔ спирты ↔ алкины ↔ арены
- 4) алкины ↔ алкены ↔ спирты ↔ галогенопроизводные

7. БЛИЖАЙШИМ ГОМОЛОГОМ ПРОПИНА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) C_2H_6
- 2) C_4H_8
- 3) C_2H_4
- 4) C_4H_6

8. Установите правильную последовательность:

ЧТОБЫ НАЗВАТЬ ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО ПО СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЕ, НЕОБХОДИМО:

- 1) назвать старшую функциональную группу
- 2) перечислить заместители в алфавитном порядке
- 3) пронумеровать атомы углерода главной цепи
- 4) определить заместители и их названия
- 5) определить старшую функциональную группу
- 6) указать длину и насыщенность главной цепи
- 7) выбрать родоначальную структуру

9. НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА, ГЛАВНАЯ ЦЕПЬ КОТОРОГО СОСТОИТ ИЗ ЧЕТЫРЕХ АТОМОВ УГЛЕРОДА, СОДЕРЖИТ КАРБОКСИЛЬНУЮ ГРУППУ И ОДНУ ДВОЙНУЮ СВЯЗЬ, А ТАК ЖЕ РАДИКАЛЫ МЕТИЛ И ЭТИЛ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) 3-метил-3-этилбутен-3-овая кислота
- 2) 3-метил-2-этилбутен-3-овая кислота
- 3) 2-метил-2-этилбутен-2-овая кислота
- 4) 2-метил-3-этилбутен-3-овая кислота

10. ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО, КОТОРОЕ НЕ ЗАВИСИТ ОТ ВЕЛИЧИНЫ УГЛЕВОДОРОДНОГО РАДИКАЛА 1) температуры кипения и плавления

- 3) растворимость в воде
- 2) специфический запах
- 4) плотность

11. ИЗОМЕРАМИ БУТЕНА-2 ЯВЛЯЮТСЯ ОБА ВЕЩЕСТВА ГРУППЫ

- 1) 2-метилпропан; метилциклопропан
- 2) цис-бутен-2; циклобутен
- 3) циклобутан; 2-метилпропен
- 4) 2-метилбутен-2; метилциклопропан

12. ГЛАВНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ТЕОРИИ А.М. БУТЛЕРОВА

- 1) порядок соединения атомов в молекуле – химическое строение вещества
- 2) свойства вещества (химические и физические) зависят от его строения
- 3) атомы и группы атомов в молекуле взаимно влияют друг на друга
- 4) зная свойства вещества, можно установить его строение, и наоборот

13. Установите правильную последовательность:

СТЕПЕНЬ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ «n» – ЭТО

- 1) в макромолекуле полимера
- 4) величина, показывающая
- 2) количество элементарных звеньев
- 5) значения ее колеблется
- 3) от одной до ста тысяч

14. УЧЕННЫЕ-ПРАКТИКИ, ВПЕРВЫЕ СИНТЕЗИРОВАВШИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА (несколько правильных ответов)

- 1) М.В. Ломоносов
- 3) Д.И. Менделеев
- 5) Л. Полинг
- 2) Ф. Веллер
- 4) А.В. Кольбе
- 6) М. Бергто

15. МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ОБЪЯСНЯЕТСЯ СПОСОБНОСТЬЮ ОБРАЗОВЫВАТЬ (один правильный ответ)

- 1) изомеры для многих веществ
- 2) ароматические ядра
- 3) цепи и кольца из атомов углерода

4) гомологи для всех веществ

16. УГЛЕВОДОРОД, В КОТОРОМ ВСЕ АТОМЫ УГЛЕРОДА ИМЕЮТ sp^2 - ГИБРИДИЗАЦИЮ

- 1) изобутан
- 2) бутен-1
- 3) пропиен
- 4) бензол

17. ЧАСТИЦА С НЕДОСТАТКОМ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЛОТНОСТИ ИЛИ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ЗАРЯДОМ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) нуклеофил
- 2) электрофил
- 3) свободный радикал
- 4) заместитель

18. ОСНОВНОЙ ТИП РЕАКЦИЙ ДЛЯ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

- 1) SR – радикальное замещение
- 2) E – отщепление
- 3) AE – электрофильное присоединение
- 4) SN – нуклеофильное замещение

19. Установите соответствие:

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА

НАЗВАНИЕ ФОРМУЛА

- | | |
|-----------------|------------------------|
| 1) тиольная | А. – OH |
| 2) альдегидная | Б. – SO ₂ H |
| 3) нитрогруппа | В. – CHO |
| 4) сульфогруппа | Г. – SH |
| 5) аминогруппа | Д. – NO ₂ |
| | Е. – COOH |
| | Ж. – CH ₃ |
| | З. – NH ₂ |

20. НЕПОСРЕДСТВЕННО НЕ СВЯЗАНЫ ВЗАИМОПРЕВРАЩЕНИЯМИ КЛАССЫ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) карбоновые кислоты ↔ спирты ↔ алкины ↔ арены
- 2) спирты ↔ альдегиды ↔ карбоновые кислоты ↔ сложные эфиры
- 3) алкадиены ↔ алкены ↔ алканы ↔ галогенопроизводные
- 4) алкины ↔ алкены ↔ спирты ↔ галогенопроизводные

21. БЛИЖАЙШИМ ГОМОЛОГОМ ПРОПЕНА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) C₂H₆
- 2) C₄H₁₀
- 3) C₂H₄
- 4) C₄H₆

22. НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА, ГЛАВНАЯ ЦЕПЬ КОТОРОГО СОСТОИТ ИЗ ЧЕТЫРЕХ АТОМОВ УГЛЕРОДА, СОДЕРЖИТ АЛЬДЕГИДНУЮ ГРУППУ И ОДНУ ДВОЙНУЮ СВЯЗЬ, А ТАК ЖЕ ДВА МЕТИЛЬНЫХ РАДИКАЛА

- 1) 3,3-диметилбутен-2-аль
- 2) 2,2-диметилбутен-2-аль
- 3) 2,4-диметилбутен-3-аль
- 4) 2,3-диметилбутен-3-аль

23. ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО, КОТОРОЕ НЕПОСРЕДСТВЕННО ЗАВИСИТ ОТ НАЛИЧИЯ ПОЛЯРНЫХ СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ ВЕЩЕСТВА

- 1) плотность
- 2) температуры кипения и плавления
- 3) агрегатное состояние

4) растворимость в воде

24. ИЗОМЕРАМИ ПЕНТАНОЛА-2 ЯВЛЯЮТСЯ ОБА ВЕЩЕСТВА ГРУППЫ

- 1) диэтиловый эфир; циклопентанол
- 2) пентен-2-аль; 2-метилбутанол-1,
- 3) 2-метилбутанол-2; изопропилэтиловый эфир
- 4) метилпропиловый эфир; пентанол-1

25. ПОЛОЖЕНИЕ, НЕ ОТНОСЯЩЕЕСЯ К ТЕОРИИ А.М. БУТЛЕРОВА

- 1) все вещества имеют постоянный качественный и количественный состав
- 2) свойства вещества (химические и физические) зависят от его строения
- 3) атомы и группы атомов в молекуле взаимно влияют друг на друга
- 4) зная свойства вещества, можно установить его строение, и наоборот

26. УЧЕНЫЕ-АВТОРЫ ОСНОВНЫХ ТЕОРИЙ, ЗАКОНОВ И ПРАВИЛ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

(несколько правильных ответов)

- 1) А.М. Зайцев
- 3) А.М. Бутлеров
- 5) В.В. Марковников
- 2) Л. Полинг
- 4) Д.И. Менделеев
- 6) А. Лавуазье

27. ОСНОВНОЕ ОТЛИЧИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ОТ НЕОРГАНИЧЕСКИХ (один правильный

- ответ) 1) качественный и количественный состав
2) наличие углерод-углеродных химических связей
3) образуются в живых организмах
4) особенности физических свойств

28. УГЛЕВОДОРОД, В КОТОРОМ ВСЕ АТОМЫ УГЛЕРОДА ИМЕЮТ sp^3 ГИБРИДИЗАЦИЮ

- 1) изобутан
- 2) бутadiен-1,3
- 3) ацетилен
- 4) бензол

29. ЧАСТИЦА С ИЗБЫТКОМ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЛОТНОСТИ ИЛИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ЗАРЯДОМ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) нуклеофил
- 2) электрофил
- 3) свободный радикал
- 4) заместитель

30. ОСНОВНОЙ ТИП РЕАКЦИЙ ДЛЯ АРОМАТИЧЕСКИХ И ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

- 1) S_N – нуклеофильное замещение
- 3) E – отщепление
- 2) A_E – электрофильное присоединение
- 4) S_E – электрофильное замещение

31. БЛИЖАЙШИМ ГОМОЛОГОМ ПРОПАНА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) C_2H_6
- 2) C_4H_8
- 3) C_2H_4
- 4) C_4H_6

32. НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА, ГЛАВНАЯ ЦЕПЬ КОТОРОГО СОСТОИТ ИЗ ЧЕТЫРЕХ АТОМОВ УГЛЕРОДА, СОДЕРЖИТ КАРБОКСИЛЬНУЮ ГРУППУ И ОДНУ ТРОЙНУЮ СВЯЗЬ, А ТАК ЖЕ ДВА РАДИКАЛА МЕТИЛА 1) 2,3-диметилбутиин-2-овая кислота

- 3) 2,2-диметилбутин-3-овая кислота
- 2) 3,4-диметилбутин-2-овая кислота
- 4) 2,2-диметилбутин-2-овая кислота

33. ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО, КОТОРОЕ НЕ ЗАВИСИТ ОТ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ ВЕЩЕСТВА

- 1) вязкость
- 3) специфический запах
- 2) агрегатное состояние
- 4) растворимость в воде

34. ИЗОМЕРАМИ ГЕКСИНА-3 ЯВЛЯЮТСЯ ОБА ВЕЩЕСТВА ГРУППЫ

- 1) гексадиен-2,3; 2,3-диметилбутан
- 2) 3-метилпентин-1; 1,2-диметилциклопропан
- 3) 2,2-диметилбутин-1; метилциклопентен
- 4) циклогексен; гексадиен-2,4 .

35. ПОЛОЖЕНИЕ ТЕОРИИ А.М.БУТЛЕРОВА, ОБЪЯСНЯЮЩЕЕ ИЗОМЕРИЮ

- 1) порядок соединения атомов в молекуле – химическое строение вещества
- 2) свойства вещества (химические и физические) зависят от его строения
- 3) атомы и группы атомов в молекуле взаимно влияют друг на друга
- 4) зная свойства вещества, можно установить его строение, и наоборот

36. Установите правильную последовательность:

ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД АЛИЦИКЛИЧЕСКИХ ПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПОРЯДКЕ УМЕНЬШЕНИЯ УГЛЕРОДНОГО СКЕЛЕТА

- 1) циклогексан
- 5) циклооктан
- 2) циклобутан
- 6) циклононан
- 3) циклогептан
- 7) циклопропан
- 4) циклопентан
- 8) циклодекан

37. ВСЕ АТОМЫ УГЛЕРОДА В МОЛЕКУЛАХ ГАЛОГЕНОПРОИЗВОДНЫХ АЛКАНОВ НАХОДЯТСЯ В СОСТОЯНИИ ГИБРИДИЗАЦИИ

- 1) sp
- 2) sp²
- 3) sp³
- 4) sp³d²

38. Установите соответствие:

ВЕЩЕСТВА-ИЗОМЕРЫ

- 1) цис-1,3-диметилциклобутан;
транс-1,3-диметилциклобутан
- 2) пентен-2; диметил-
циклопропан
- 3) 2,2,3-трибромбутан;
1,1,1-трибромбутан
- 4) н-бутан; 2-метилпропан

ТИПЫ ИЗОМЕРИИ

- А. углеродного скелета
- Б. оптическая
- В. межклассовая
- Г. положения заместителя
- Д. таутомерия
- Е. геометрическая (цис- и транс-)
- Ж. взаимного расположения радикалов

39. ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО НЕ ХАРАКТЕРНОЕ ДЛЯ ЦИКЛОАЛКАНОВ

- 1) хорошая растворимость в воде
- 2) специфический запах
- 3) плотность меньше, чем у воды
- 4) t кипения и t плавления повышаются с увеличением углеродного скелета

40. Установите правильную последовательность:

ВЕЩЕСТВА, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ ПРИ ПОЭТАПНОМ БРОМИРОВАНИИ 2-МЕТИЛБУТАНА (С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОСВЕЩЕНИЯ)

- 1) 2-метил-2,3-дибромбутан
- 3) 2-метил-2-бромбутан
- 2) 3-метил-1,2,2,3-тетрабромбутан
- 4) 2-метил-2,3,3-трибромбутан

41. ВОЗМОЖНАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РЕАКЦИЙ ОТЩЕПЛЕНИЯ

- 1) 1,6-дихлоргексан → циклогексан → циклогексен
- 2) 2-хлорпропан → пропен → пропан
- 3) пентан → бутан → бутен
- 4) этан → хлорэтан → этилен

42. ПРИ ГОРЕНИИ 1 Моль ЭТОГО ПРЕДЕЛЬНОГО УГЛЕВОДОРОДА ВЫДЕЛЯЕТСЯ 4 Моль УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА И 5 Моль ВОДЫ

- 1) 2,2-диметилбутан
- 3) 1,1-диметилциклопропан
- 2) метилциклобутан
- 4) 2-метилпропан

43. Установите соответствие:

ПОЛУЧЕНИЕ АЛКАНОВ ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 1) $C_2H_2 + 2H_2 \longrightarrow$ | А. $C_4H_{10} + 2NaCl$ |
| 2) $2C_2H_5Cl + 2Na \longrightarrow$ | Б. $C_2H_6 + Na_2CO_3$ |
| 3) $C_4H_8 + H_2 \longrightarrow$ | В. $C_4H_{10} + C_4H_8$ |
| 4) $C_8H_{18} \longrightarrow$ | Г. $C_4H_{10} + Cl_2$ |
| | Д. C_4H_{10} |
| | Е. C_2H_6 |
| | Ж. $C_2H_4 + C_6H_{14}$ |

44. ЦИКЛОГЕКСАН В ОДНУ СТАДИЮ НЕЛЬЗЯ ПОЛУЧИТЬ ПО РЕАКЦИИ

- 1) $C_6H_{12}Cl_2 + 2Na \rightarrow C_6H_{12} + 2NaCl$
- 3) $C_6H_6 + 3H_2 \longrightarrow C_6H_{12}$
- 2) $C_6H_{14} \longrightarrow C_6H_{12} + H_2$
- 4) $C_8H_{18} \longrightarrow C_6H_{12} + C_2H_6$

45. ОТЛИЧИТЬ БУТАН ОТ БУТЕНА МОЖНО

- 1) по запаху
- 2) пронаблюдать за пламенем при горении
- 3) пропустить оба вещества через бромную воду
- 4) пропустить через вещества хлор при освещении

46. Установите соответствие:

ЗНАЧЕНИЕ В ЖИЗНЕ-ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1) анестезирующее средство | А. циклопропан в хирургии |
| | Б. изооктан |
| 2) основное вещество природного | В. этан (попутного) газа |
| | Г. циклобутан |
| 3) главная составная часть бензина | Д. метан |
| 4) сырье для получения этилена | Е. циклогексан |
| | Ж. пентан |

47. ПРАВИЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ АТОМАМИ УГЛЕРОДА И ГАЛОГЕНА В МОЛЕКУЛАХ ГАЛОГЕНОПРОИЗВОДНЫХ

- 1) ковалентные, неполярные, по обменному механизму
- 2) ковалентные, полярные, одинарные
- 3) ионные, «напряженные» (π -связи), одинарные
- 4) ковалентные, полярные, кратные

48. НАИБОЛЬШАЯ МОЛЕКУЛЯРНАЯ МАССА У РАДИКАЛА

- 1) изопропил
- 2) пропил
- 3) метил
- 4) бутил

49. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ ДИМЕТИЛЦИКЛОПЕНТАНА ПО АРГОНУ

- 1) 0,54
- 2) 1,54
- 3) 2,45
- 4) 3,54

50. ВСЕ АТОМЫ УГЛЕРОДА В МОЛЕКУЛАХ АЛКАНОВ НАХОДЯТСЯ В СОСТОЯНИИ ГИБРИДИЗАЦИИ

- 1) sp
- 2) sp²
- 3) sp³
- 4) sp³d

51. ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО НЕ ХАРАКТЕРНОЕ ДЛЯ ВСЕХ ГАЛОГЕНОПРОИЗВОДНЫХ АЛКАНОВ

- 1) плотность меньше, чем у воды
- 2) специфический запах
- 3) хорошая растворимость в воде
- 4) t кипения и t плавления повышаются с увеличением углеродного скелета

52. ВОЗМОЖНАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РЕАКЦИЙ ОТЩЕПЛЕНИЯ

- 1) этилен → этин → бензол
- 2) бутен-2 → бутан → бутадиен-1,3
- 3) гептан → метилциклогексан → толуол
- 4) 2-метил-2-хлорпропан → 2-метилпропен → 2-метилпропин

53. ПРИ ГОРЕНИИ 1 Моль ЭТОГО ПРЕДЕЛЬНОГО УГЛЕВОДОРОДА ВЫДЕЛЯЕТСЯ 5 Моль УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА И 5 Моль ВОДЫ

- 1) 2,2-диметилпропан
- 3) 1,1-диметилциклобутан
- 2) 2-метилбутан
- 4) этилциклопропан

54. МЕТАН В ОДНУ СТАДИЮ НЕЛЬЗЯ ПОЛУЧИТЬ ПО РЕАКЦИИ

- 1) $C + 2H_2 \rightarrow CH_4$
- 2) $Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 4Al(OH)_3 + 3CH_4$
- 3) $C_2H_6 \rightarrow 2CH_4$
- 4) $CH_3COONa + NaOH(тв.) \rightarrow CH_4 + Na_2CO_3$

55. ОТЛИЧИТЬ ЦИКЛОГЕКСАН ОТ БЕНЗОЛА МОЖНО

- 1) пропустить оба вещества через бромную воду
- 2) пронаблюдать за пламенем при горении
- 3) пропустить через вещества хлор при освещении
- 4) по запаху

56. ПРАВИЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ АТОМАМИ УГЛЕРОДА В МОЛЕКУЛАХ ЦИКЛОАЛКАНОВ

- 1) ковалентные, полярные, «напряженные» (π-связи)
- 2) ионные, по обменному механизму, одинарные
- 3) ковалентные, неполярные, «напряженные» (π-связи)
- 4) ковалентные, по донорно-акцепторному механизму, одинарные

57. НАИБОЛЬШАЯ МОЛЕКУЛЯРНАЯ МАССА У РАДИКАЛА

- 1) изопропил
- 2) этил
- 3) метил
- 4) третбутил

58. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ ДИХЛОРЭТАНА ПО ВОЗДУХУ

- 1) 3,41
- 2) 3,14
- 3) 1,34
- 4) 4,31

59. ВСЕ АТОМЫ УГЛЕРОДА В МОЛЕКУЛАХ ЦИКЛОАЛКАНОВ НАХОДЯТСЯ В СОСТОЯНИИ ГИБРИДИЗАЦИИ

- 1) sp
- 2) sp²
- 3) sp³
- 4) sp³d²

60. ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО НЕ ХАРАКТЕРНОЕ ДЛЯ ВСЕХ АЛКАНОВ

- 1) t кипения и t плавления повышаются с увеличением углеродного скелета
- 2) плотность меньше, чем у воды
- 3) специфический запах
- 4) хорошая растворимость в воде

61. ВОЗМОЖНАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РЕАКЦИЙ ОТЩЕПЛЕНИЯ

- 1) метан → этилен → ацетилен
- 2) 1,2-дихлорпропан → 2-хлорпропен → пропиен
- 3) циклогексан → циклогексен → циклопентен
- 4) 2-хлорбутан → бутин-1 → бутен-1

27. ХИМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ОПИСАННЫЙ СХЕМОЙ, $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + 2\text{H}_2$ НЕ МОЖЕТ НАЗЫВАТЬСЯ

- 1) пиролизом
- 2) крекингом
- 3) изомеризацией
- 4) разложением

62. ПРИ ГОРЕНИИ 1 Моль ЭТОГО ПРЕДЕЛЬНОГО УГЛЕВОДОРОДА ВЫДЕЛЯЕТСЯ 6 Моль УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА И 7 Моль ВОДЫ

- 1) 2,2-диметилбутан
- 3) 1,1-диметилциклобутан
- 2) метилциклопентан
- 4) н-пентан

63. 2-ХЛОРБУТАН В ОДНУ СТАДИЮ НЕЛЬЗЯ ПОЛУЧИТЬ ПО РЕАКЦИИ

- 1) $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{C}_4\text{H}_9\text{Cl} + \text{HCl}$
- 2) $\text{C}_4\text{H}_6 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{Cl} + \text{Cl}_2$
- 3) $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2 + \text{CH}_3\text{Cl} + 2\text{Na} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{Cl} + 2\text{NaCl}$
- 4) $\text{C}_4\text{H}_8 + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$

64. ОТЛИЧИТЬ МЕТАН ОТ ТЕТРАХЛОРМЕТАНА МОЖНО

- 1) по агрегатному состоянию
- 2) пронаблюдать за пламенем при горении
- 3) пропустить хлор при освещении
- 4) по запаху

65. ПРАВИЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ АТОМАМИ УГЛЕРОДА И ВОДОРОДА В МОЛЕКУЛАХ ЦИКЛОАЛКАНОВ

- 1) ковалентные, полярные, по обменному механизму
- 2) ионные, одинарные, «напряженные» (π -связи)
- 3) ковалентные, полярные, кратные
- 4) ковалентные, по донорно-акцепторному механизму, одинарные

66. НАИБОЛЬШАЯ МОЛЕКУЛЯРНАЯ МАССА У РАДИКАЛА

- 1) этил
- 2) метил
- 3) вторбутил
- 4) изопропил

67. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ ТРИМЕТИЛПЕНТАНА ПО АЗОТУ

- 1) 1,07
- 2) 2,07
- 3) 3,07
- 4) 4,07

68. ТИП ГИБРИДИЗАЦИИ 1, 2 И 3 АТОМОВ УГЛЕРОДА В МОЛЕКУЛЕ ПРОПИНА $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

- 1) sp^3 , sp^2 , sp^2
- 2) sp , sp , sp^3
- 3) sp^2 , sp^2 , sp^3
- 4) sp^2 , sp , sp^2

69. ГОМОЛОГАМИ ЭТИЛЕНА ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ ВЕЩЕСТВА В РЯДУ

- 1) 3-метилгексен-1; гексадиен-1,3; бутен-2
- 2) метилпропен; бутадиен-1,2; 3,4-диметилгексан
- 3) 2-метил-3-этилпентен-2; гексен-2; пропен
- 4) метилбутен-2; метан; 3-этилпентен-1

70. НЕПРЕДЕЛЬНЫЙ УГЛЕВОДОРОД, ИМЕЮЩИЙ ЦИС- И ТРАНСИЗОМЕРЫ

- 1) пропадиен
- 2) 2,4-диметилпентен-2
- 3) пентен-1
- 4) пентен-2

71. СТРУКТУРНОЕ ЗВЕНО БУТАДИЕНОвого КАУЧУКА

- 1) $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-$
- 3) $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$
- 2) $-\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-$
- 4) $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$

72. СХОДНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭТИЛЕНА И АЦЕТИЛЕНА

- 1) легко кипящие жидкости с резким запахом, хорошо растворяются в воде;
- 2) бесцветные газы, не растворяются в воде, $t_{\text{кип}} \text{ этилена} > t_{\text{кип}} \text{ ацетилена}$
- 3) бесцветные газы, не растворяются в воде, $t_{\text{кип}} \text{ этилена} < t_{\text{кип}} \text{ ацетилена}$
- 4) маслянистые густые жидкости, не растворяются в воде

73. РЕАГЕНТ, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ОТЛИЧИТЬ И ОТДЕЛИТЬ ПРОПИН ОТ ПРОПЕНА

- 1) бромная вода
- 2) H_2
- 3) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$
- 4) KMnO_4 .

74 КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ, ХАРАКТЕРНАЯ ДЛЯ ВСЕХ АЛКЕНОВ, АЛКИНОВ И АЛКАДИЕНОВ

- 1) образование белого осадка с $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 3) «медного зеркала»

- 2) обесцвечивание раствора йода
- 4) горение

75. ПРИ ВУЛКАНИЗАЦИИ КАУЧУКА ПРОИСХОДИТ

- 1) гидрирование по месту разрыва двойных связей
- 2) образование дисульфидных мостиков между отдельными углеводородными цепями каучука
- 3) присоединение хлора по месту разрыва двойных связей
- 4) уменьшение эластичности

76. ОСНОВНОЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ (А) И ЛАБОРАТОРНЫЙ (Б) СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭТИЛЕНА

- 1) А. $C_2H_5Br + KOH(\text{спирт}) \rightarrow C_2H_4 + KBr + H_2O$ Б. $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 + H_2O$
- 2) А. $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 + H_2O$ Б. $CH_2Cl-CH_2Cl + Zn \rightarrow C_2H_4 + ZnCl_2$
- 3) А. $CH_3 - CH_3 \rightarrow C_2H_4 + H_2$ Б. $CH \equiv CH + H_2 \rightarrow C_2H_4$
- 4) А. $2CH_4 \rightarrow C_2H_4 + 2H_2$ Б. $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 + H_2O$

77. ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВИНИЛАЦЕТИЛЕНА $CH_2=CH-C \equiv CH$ С ХЛОРОВОДОРОДОМ (В МОЛЯРНОМ СООТНОШЕНИИ 1:1)

- 1) $CH_2Cl-CH_2-C \equiv CH$
- 3) $CH_2 = CH-CH = CHCl$
- 2) $CH_2 = CH-CCl = CH_2$
- 4) $CH_3-CHCl-C \equiv CH$

78. ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОПЕНА С БРОМОВОДОРОДОМ

- 1) $CH_2Br-CHBr-CH_3$
- 3) $CH_2Br-CH_2-CH_2Br$
- 2) $CH_3-CHBr-CH_3$
- 4) $CH_3-CH_2-CH_2Br$

79. ОСНОВНОЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ БУТАДИЕНА-1,3 С 1 МОЛЬ ХЛОРА

- 1) $ClCH_2-CCl = CH-CH_3$
- 3) $CH_3-CHCl = CCl-CH_3$
- 2) $ClCH_2-CH = CH-CH_2Cl$
- 4) $ClCH_2-CHCl-CH = CH_2$

80. ПРОДУКТЫ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ ПРИ ОКИСЛЕНИИ ПРОПЕНА НЕЙТРАЛЬНЫМИ И ПОДКИСЛЕННЫМИ РАСТВОРАМИ $KMnO_4$ СООТВЕТСТВЕННО

- 1) пропанол; уксусная кислота и CO_2
- 3) пропанол; пропаналь
- 2) пропандиол-1,2; уксусная кислота и CO_2
- 4) пропаналь; пропановая к-та

81. ТИП ГИБРИДИЗАЦИИ 1, 2 И 3 АТОМОВ УГЛЕРОДА В МОЛЕКУЛЕ ПРОПАДИЕНА $CH_2 = C = CH_2$

- 1) sp^3 , sp^2 , sp^2
- 2) sp , sp , sp^3
- 3) sp^2 , sp^2 , sp^3
- 4) sp^2 , sp , sp^2

82. Установите соответствие:

КЛАСС

- 1) алкены
- 2) алкины
- 3) алкадиены
- 4) каучуки

ФОРМУЛА

- А. $(-CH_2-CH = CH-CH_2-)_n$
- Б. $C_6H_5-C_2H_5$
- В. $CH_2 = CH-C(CH_3)=CH_2$
- Г. $CH_3-C \equiv C-CH(CH_3)-CH_3$

Д. $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_3$

Е. $(\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-})_n$

Ж. $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3) = \text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

83. ГОМОЛОГАМИ АЦЕТИЛЕНА ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ ВЕЩЕСТВА В РЯДУ

- 1) 3-метилбутин-1; 3-метил-3-этилпентин-1; 3-этилпентен-2
- 2) пропин; 2-метилбутадиен-1,3; 2,4-диметилгексен-2
- 3) 4-метилгексин-2; пентен-2; 2-метилгексадиен-1,4
- 4) бутин-2; 3,4-диэтилгексин-1; 3-метилпентин-1

84. Установите соответствие:

ВЕЩЕСТВА-ИЗОМЕРЫ

- 1) бутин-1; бутин-2
- 2) транс-пентен-2; цис-пентен-2
- 3) 4-этилгексин-2; 3,4-диметил-гексадиен-1,3
- 4) 3-этилпентен-2; 2-метилгексен-2

ТИП ИЗОМЕРИИ

- А. углеродного скелета
- Б. положения кратной связи
- В. межклассовая
- Г. оптическая
- Д. положения функциональной группы
- Е. геометрическая (цис- и транс-)
- Ж. изомерия числа атомов углерода в цикле

85. НЕПРЕДЕЛЬНЫЙ УГЛЕВОДОРОД, ИМЕЮЩИЙ ЦИС- И ТРАНСИЗОМЕРЫ

- 1) бутин-1
- 2) 2,3-диметилпентен-2
- 3) бутен-1
- 4) бутен-2

86. СТРУКТУРНОЕ ЗВЕНО ХЛОРБУТАДИЕНОVOГО КАУЧУКА

- 1) $\text{-CH}_2\text{-C}(\text{CH}_3) = \text{CH-CH}_2\text{-}$
- 3) $\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$
- 2) $\text{-CH}_2\text{-CCl} = \text{CH-CH}_2\text{-}$
- 4) $\text{-CH}_2\text{-CH} = \text{CH-CH}_2\text{-}$

87. СХОДНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КАУЧУКОВ

- 1) легко кипящая жидкость с резким запахом, хорошо растворяется в воде
- 2) эластичность, влаго- и воздухонепроницаемость
- 3) бесцветный газ, не растворяется в воде, кипит ниже, чем у ацетилена
- 4) маслянистая густая жидкость, не растворяется в воде

88. ПРОДУКТЫ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ ПРИ ОКИСЛЕНИИ АЦЕТИЛЕНА НЕЙТРАЛЬНЫМИ И ПОДКИСЛЕННЫМИ РАСТВОРАМИ KMnO_4 СООТВЕТСТВЕННО

- 1) HOOC-COOH ; уксусная кислота
- 3) щавелевая к-та; CO_2
- 2) CO_2 ; уксусная кислота
- 4) этаналь; уксусная к-та

89. РЕАГЕНТ, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ОТЛИЧИТЬ И ОТДЕЛИТЬ БУТИН-1 ОТ БУТИНА-2

- 1) KMnO_4
- 2) H_2O , Hg^{2+}
- 3) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 4) бромная вода

90. КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ, ХАРАКТЕРНАЯ ДЛЯ ВСЕХ АЛКЕНОВ, АЛКИНОВ И АЛКАДИЕНОВ

- 1) «серебряного зеркала»

- 3) обесцвечивание бромной воды
- 2) посинение лакмуса
- 4) образование осадка с $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$

91. ПРИ ВУЛКАНИЗАЦИИ КАУЧУКА ПРОИСХОДИТ

- 1) гидрирование по месту разрыва двойных связей
- 2) уменьшение эластичности каучука и образование вязкой пластичной массы
- 3) присоединение воды по месту разрыва двойных связей
- 4) превращение чрезвычайно пластичного каучука в эластичную резину или твердый эбонит

92. Установите правильную последовательность:

АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (АРЕНЫ) – ЭТО

- 1) молекулы которых содержат
- 4) класс органических соединений
- 2) и обладают особыми физическими
- 5) и химическими свойствами
- 3) особую группировку – бензольное кольцо
- 6) карбоциклического ряда

93. УЧЕНЫЙ, СФОРМУЛИРОВАВШИЙ КРИТЕРИИ АРОМАТИЧНОСТИ КАК ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ АРЕНОВ

- 1) А.М. Бутлеров
- 2) А. Кекуле
- 3) М. Фарадей
- 4) Э. Хюккель

94. ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ АРОМАТИЧНОСТИ (несколько правильных ответов)

- 1) плоский замкнутый цикл
- 2) наличие функциональной группы, связанной с циклом
- 3) все атомы цикла находятся в состоянии sp^2 гибридизации
- 4) наличие в цикле одного гетероатома (N, O, S...)
- 5) единая система электронов цикла
- 6) характерный запах
- 7) число электронов сопряжения = $4n + 2$, где $n = 1, 2, 3...$

95. ДЛЯ АРОМАТИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА С ФОРМУЛОЙ C_9H_{12} КОЛИЧЕСТВО ИЗОМЕРОВ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ТОЛЬКО ЧИСЛОМ ЗАМЕСТИТЕЛЕЙ

- 1) один
- 2) четыре
- 3) три
- 4) шесть

96. Установите соответствие:

ПРОИЗВОДНЫЕ И ГОМОЛОГИ БЕНЗОЛА
ФОРМУЛА

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
- 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
- 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$
- 4) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$
- 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_3\text{H}_7$

НАЗВАНИЕ

- А. хлорбензол
- Б. толуол
- В. ксилол(ы)
- Г. Кумол
- Д. анилин
- Е. бензойная кислота
- Ж. нитробензол

3. бензальдегид

97. ХАРАКТЕРНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО СТИРОЛА, ПОЗВОЛЯЮЩЕЕ ОТЛИЧИТЬ ЕГО ОТ ДРУГИХ ПРОИЗВОДНЫХ БЕНЗОЛА

- 1) бесцветная легкая жидкость
- 3) нерастворим в воде
- 2) огнеопасен
- 4) специфический запах

98. РАСПОЛОЖИТЕ ВЕЩЕСТВА В ПОРЯДКЕ УВЕЛИЧЕНИЯ ИХ АКТИВНОСТИ В РЕАКЦИЯХ ЭЛЕКТРОФИЛЬНОГО ЗАМЕЩЕНИЯ

- 1) бензол
- 2) толуол
- 3) нитробензол

99. ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ МЯГКОГО ОКИСЛЕНИЯ ЭТИЛБЕНЗОЛА (без коэффициентов) $C_6H_5-CH_2CH_3 + KMnO_4(водн) \rightarrow \dots$

- 1) $C_6H_5COOK + K_2CO_3 + MnO_2 \downarrow + KOH + H_2O$
- 2) $C_6H_5CHO + MnSO_4 + K_2CO_3 + H_2O$
- 3) $C_6H_5COOK + K_2MnO_4 + H_2O$
- 4) $C_6H_5COOH + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

100. ГОМОЛОГ БЕНЗОЛА, ПРИ ГОРЕНИИ 1 Моля КОТОРОГО ВЫДЕЛЯЕТСЯ 7 Моля CO_2 И 4 Моля H_2O

- 1) кумол
- 2) толуол
- 3) этилбензол
- 4) стирол

101. Установите соответствие:

АРЕНЫ ПРИ КОНТАКТЕ ПРИЕМУЩЕСТВЕННО ПОРАЖАЮТ (остальные симптомы общетоксического действия)

СИСТЕМА ОРГАНОВ

- 1) ЦНС
- 2) кроветворная
- 3) кожа и слизистые
- 4) ЖКТ

СИМПТОМЫ

- А. почечная недостаточность
- Б. жжение в глазах, слезотечение
- В. сухость, раздражение, кашель
- Г. воспаление, язвы
- Д. нарушение секреции печени, желудка, поджелудочной железы
- Е. разрушение эритроцитов и падение уровня гемоглобина
- Ж. наркотический эффект, судороги, кома

102. В БЕНЗОЛЕ МОЖНО РАСТВОРИТЬ (несколько правильных ответов)

- 1) поваренную соль
- 3) жиры
- 5) ржавчину
- 2) стекло
- 4) парафин
- 6) масляную краску

103. ЧИСЛО ИЗОМЕРОВ ПО ПОЛОЖЕНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ГРУПП ДЛЯ НАСЫЩЕННОГО ВЕЩЕСТВА, В СОСТАВЕ КОТОРОГО ЧЕТЫРЕ АТОМА УГЛЕРОДА И ДВЕ ГРУППЫ $-OH$

- 1) два
- 2) три
- 3) четыре
- 4) шесть

104. Установите соответствие:

НОМЕНКЛАТУРА

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ

ТРИВИАЛЬНАЯ

- 1) пропантриол-1,2,3
- 2) 2-метилфенол
- 3) метанол
- 4) диэтиловый эфир
- 5) этанол

- А. древесный спирт
- Б. этиловый эфир
- В. этиленгликоль
- Г. о-крезол
- Д. карболовая кислота
- Е. винный спирт
- Ж. глицерин
- З. гидрохинон

105. СХЕМА, ПРАВИЛЬНО ПОКАЗЫВАЮЩАЯ ПРОЯВЛЕНИЕ ИНДУКТИВНОГО ЭФФЕКТА РАДИКАЛОВ В МОЛЕКУЛАХ ПРОСТЫХ ЭФИРОВ

- 1) $\text{CH}_3 \rightarrow \text{O} \rightarrow \text{CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3 \rightarrow \text{O} \leftarrow \text{CH}_3$
- 2) $\text{CH}_3 \leftarrow \text{O} \rightarrow \text{CH}_3$
- 4) $\text{CH}_3 \leftarrow \text{O} \leftarrow \text{CH}_3$

106. ОБЩИЕ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОДНОАТОМНЫХ ФЕНОЛОВ (несколько правильных ответов)

- 1) бесцветные
- 4) малорастворимы в воде
- 7) тяжелее воды
- 2) электропроводны
- 5) кристаллические
- 8) яркий блеск
- 3) характерный запах
- 6) высокие t плавления
- 9) ядовиты

107. ДЛЯ АРОМАТИЧЕСКИХ СПИРТОВ НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНЫМИ ХИМИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ ЯВЛЯЮТСЯ (несколько правильных ответов)

- 1) радикальное замещение
- 5) гидролиз
- 2) электрофильное замещение по бензольному кольцу
- 6) этерификация
- 3) неполное окисление и горение
- 7) изомеризация
- 4) замещение водорода в гидроксогруппе
- 8) дегидратация

108. Установите соответствие:

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФЕНОЛОВ
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{Cl} \longrightarrow$
- 2) $2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \longrightarrow$
- 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{HNO}_3 \longrightarrow$
- 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{Br}_2 \longrightarrow$
- 5) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2 + 2\text{KOH} \longrightarrow$

ПРОДУКТЫ

- А. $\text{C}_6\text{H}_2(\text{Br})_3\text{OH} \downarrow + 3\text{HBr}$
- Б. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OK})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- В. $3\text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + 3\text{H}_2\text{O}$
- Г. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{O}-\text{CH}_3 + \text{HCl}$
- Д. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)\text{OH} + \text{HCl}$
- Е. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Ж. $2\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$
- З. $2\text{C}_6\text{H}_6 + 2\text{NaOH}$
- И. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$

109. РАСПОЛОЖИТЕ ВЕЩЕСТВА В ПОРЯДКЕ УВЕЛИЧЕНИЯ ИХ КИСЛОТНЫХ СВОЙСТВ

- 1) пропанол
- 2) пропантриол
- 3) пропандиол

110. РЕАКЦИИ ЭЛЕКТРОФИЛЬНОГО ЗАМЕЩЕНИЯ С ОБРАЗОВАНИЕМ ПРОИЗВОДНЫХ ПО БЕНЗОЛЬНОМУ КОЛЬЦУ ХАРАКТЕРНЫ ТОЛЬКО ДЛЯ

- 1) предельных одноатомных спиртов
- 3) алифатических эфиров
- 2) многоатомных алифатических спиртов
- 4) одноатомных фенолов

111. $C_4H_{10}O + 6O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$; $\Delta H_{x.p.} = - 2731$ кДж/моль КОЛИЧЕСТВО ВЫДЕЛИВШЕЙСЯ ИЛИ ПОГЛОТИВШЕЙСЯ ТЕПЛОТЫ (Q) ПРИ СГОРАНИИ 18,5 г ДИЭТИЛОВОГО ЭФИРА ПО ТЕРМОХИМИЧЕСКОМУ УРАВНЕНИЮ РАВНО

- 1) - 1365,5 кДж
- 2) + 682,75 кДж
- 3) - 682,75 кДж
- 4) + 1365,5 кДж

112. ИЗОПРОПИЛОВЫЙ СПИРТ НЕВОЗМОЖНО ПОЛУЧИТЬ ПО РЕАКЦИИ

- 1) $CH_3-CH = CH_2 + HOH \rightarrow \dots$
- 2) $CH_3CHO + CH_3MgBr \rightarrow \dots + HCl \rightarrow \dots$
- 3) $CH_3-C(O)-CH_3 + H_2 \rightarrow \dots$
- 4) $CH_3-CH_2-CH_2Cl + NaOH(водн) \rightarrow \dots$
- 5) $CH_3C(O)O-CH(CH_3)_2 + HOH \rightarrow \dots$

113. ВЕЩЕСТВА, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ГЛИЦЕРИНА ИЗ ПРОПАНА (установите последовательность)

- 1) хлорпропен (аллилхлорид)
- 4) глицерин
- 2) пропенол (аллиловый спирт)
- 5) пропен
- 3) пропан

114. СМЕСТИТЬ ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ РЕАКЦИИ $CH_2 = CH_2(g) + HOH(g) \rightleftharpoons CH_3-CH_2-OH(g)$; $\Delta H_{x.p.} = - 45$ кДж/моль В СТОРОНУ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ МОЖНО ИЗМЕНИВ ПАРАМЕТРЫ t, p, C(моль/л)

- 1) повысить температуру; увеличить концентрацию спирта
- 2) снизить температуру; повысить давление
- 3) уменьшить давление; увеличить концентрации этилена и воды
- 4) повысить давление; снизить концентрации этилена и воды

115. Установите соответствие:

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

- 1) средство для общего наркоза
- 2) компонент состава жиров, основа масел
- 3) сильный антисептик, яд
- 4) заменитель сахара
- 5) душистое вещество, фиксатор запаха

ВЕЩЕСТВО

- А. фенол
- Б. бензиловый спирт
- В. сорбит
- Г. метанол
- Д. глицерин
- Е. этиленгликоль
- Ж. диэтиловый эфир
- З. диметиловый эфир

116. ВЕЩЕСТВО ПРИ ПОПАДАНИИ НА КОЖУ И СЛИЗИСТЫЕ ВЫЗЫВАЕТ ОЖОГИ; ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НАРУШАЕТСЯ СОН, ПОЯВЛЯЕТСЯ ГОЛОВНАЯ БОЛЬ, УЧАЩАЕТСЯ СЕРДЦЕБИЕНИЕ, ПОРАЖАЕТСЯ ПЕЧЕНЬ, ПОЧКИ; ПРИЕМ НЕСКОЛЬКИХ ГРАММОВ ВНУТРИ ПРИВОДИТ К ЛЕТАЛЬНОМУ ИСХОДУ, - ЭТО ДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

- 1) этиленгликоля
- 2) фенола
- 3) этанола
- 4) метанола

117. Установите последовательность:

ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД НАСЫЩЕННЫХ КЕТОНОВ В ПОРЯДКЕ УВЕЛИЧЕНИЯ УГЛЕРОДНОГО СКЕЛЕТА

- 1) бутанон
- 3) гексанон
- 5) октанон
- 2) гептанон
- 4) пропанон
- 6) пентанон

118. ОШИБКА В ОПИСАНИИ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФОРМАЛЬДЕГИДА (один правильный ответ)

- 1) резкий раздражающий запах
- 2) плотность больше воды
- 3) хорошо растворим в воде и органических растворителях
- 4) бесцветный газ
- 5) t кипения формальдегида < t кипения спирта (при равном числе атомов углерода)

119. ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ БУТАНАЛЯ ВОДОРОДОМ (H_2) В ПРИСУТСТВИИ КАТАЛИЗАТОРОВ (Ni, Pd, Pt) ПОЛУЧИТСЯ

- 1) предельный углеводород
- 3) первичный спирт
- 2) карбоновая кислота
- 4) вторичный спирт

120. ОТЛИЧИТЬ БУТАНАЛЬ ОТ БУТАНОНА МОЖНО С ПОМОЩЬЮ РЕАКТИВА

- 1) H_2SO_4 (конц)
- 2) $FeCl_3$
- 3) I_2 (спирт)
- 4) $[Ag(NH_3)_2]OH$

121. ПРОМЫШЛЕННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ УКСУСНОГО АЛЬДЕГИДА

- 1) изопропилбензол + кислород $\longrightarrow \dots$
- 3) бутановая кислота + водород $\longrightarrow \dots$
- 2) ацетилен + вода $\longrightarrow \dots$
- 4) метан + кислород $\longrightarrow \dots$

122. Установите правильную последовательность:

КАРБОНОВАЯ КИСЛОТА – ЭТО

- 1) органическое вещество,
- 4) карбоксильных групп
- 2) или несколько
- 5) молекула которого
- 3) содержит одну

123. Установите соответствие:

КИСЛОТА

- 1) масляная
- 2) щавелевая
- 3) бензойная
- 4) лимонная
- 5) яблочная

ПОДКЛАСС

- А. предельные монокарбоновые
- Б. предельные дикарбоновые
- В. непредельные монокарбоновые
- Г. ароматические монокарбоновые
- Д. предельные гидроксимонокарбоновые
- Е. предельные гидроксидикарбоновые

Ж. предельные гидрокситрикарбоновые

З. предельные оксомонокарбоновые

124. ГОМОЛОГАМИ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ ВЕЩЕСТВА В РЯДУ

1) $\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$; $\text{HOOC-(CH}_2\text{)}_2\text{-COOH}$; $\text{HOOC-(CH}_2\text{)}_3\text{-COOH}$

2) $\text{CH}_3\text{-COOH}$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COOH}$; $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-COOH}$

3) $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-COOH}$; $\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$; $\text{C}_8\text{H}_9\text{-COOH}$

4) $\text{C}_7\text{H}_7\text{-COOH}$; $\text{C}_8\text{H}_9\text{-COOH}$; $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{-COOH}$

125. Установите соответствие:

ВЕЩЕСТВА-ИЗОМЕРЫ

1) изомасляная к-та, бутановая к-та

2) олеиновая к-та, элаидиновая к-та

3) кротоновая к-та, винилуксусная к-та

4) пропионовая к-та, метилацетат

5) L-молочная к-та, D-молочная к-та

ТИП ИЗОМЕРИИ

А. оптическая

Б. геометрическая

В. межклассовая

Г. положения функциональной группы

Д. положения кратной связи

Е. углеродного скелета

Ж. между циклическими формами

126. Установите соответствие:

НОМЕНКЛАТУРА СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ

1) бутановая

2) гексадекановая

3) метановая

4) бутандиовая

5) 2-гидроксипутандиовая

ТРИВИАЛЬНАЯ

А. муравьиная

Б. масляная

В. янтарная

Г. щавелевая

Д. яблочная

Е. пальмитиновая

Ж. стеариновая

З. молочная

127. Установите соответствие:

НАЗВАНИЕ КИСЛОТЫ

1) масляная

2) щавелевая

3) пировиноградная

4) щавелевоуксусная

5) пальмитиновая

СОЛИ

А. пируват

Б. цитрат

В. оксалат

Г. малат

Д. ацетат

Е. пальмитат

Ж. бутират

З. оксалоацетат

128. ПО ЗАПАХУ МОЖНО ЛЕГКО ОТЛИЧИТЬ КИСЛОТЫ

- 1) уксусную и щавелевую
- 2) щавелевую и бензойную
- 3) уксусную и муравьиную
- 4) уксусную и пропионовую

129. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ МУРАВЬИНОЙ И УКСУСНОЙ КИСЛОТ (несколько правильных ответов)

- 1) бесцветные
- 2) кристаллические
- 3) газы
- 4) жидкости
- 5) без запаха
- 6) острый запах
- 7) кислые на вкус
- 8) сладкие на вкус
- 9) плохая растворимость в воде
- 10) хорошая растворимость в воде
- 11) $t_{\text{кип}} > t_{\text{кип}}$ метанола и этанола соответственно
- 12) $t_{\text{кип}} < t_{\text{кип}}$ метанола и этанола соответственно

130. БЕНЗОЙНУЮ КИСЛОТУ НЕЛЬЗЯ ПОЛУЧИТЬ ПО РЕАКЦИИ

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$
- 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}_2\text{H}_5 + [\text{O}] \rightarrow$
- 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 4) $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_3 + [\text{O}] \rightarrow$

131. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ, КОТОРЫЕ МОЖНО ПОЛУЧИТЬ ПРИ ОКИСЛЕНИИ БУТЕНА-1 ГОРЯЧИМ ПОДКИСЛЕННЫМ РАСТВОРОМ KMnO_4

- 1) уксусная и муравьиная
- 2) уксусная и пропионовая
- 3) муравьиная и пропионовая
- 4) пропионовая и масляная

132. В КАРБОКСИЛЬНОЙ ГРУППЕ $-\text{COOH}$ КАРБОНИЛЬНАЯ ГРУППА $-\text{C}=\text{O}$ И ГИДРОКСИЛЬНАЯ ГРУППА $-\text{OH}$ ВЗАИМНО ВЛИЯЮТ ДРУГ НА ДРУГА И СООТВЕТСТВЕННО

- 1) $\text{C}=\text{O}$ увеличивает прочность связи $\text{O}-\text{H}$, а $-\text{OH}$ увеличивает положительный заряд на атоме C группы $\text{C}=\text{O}$
- 2) $\text{C}=\text{O}$ уменьшает прочность связи $\text{O}-\text{H}$, а $-\text{OH}$ увеличивает положительный заряд на атоме C группы $\text{C}=\text{O}$
- 3) $\text{C}=\text{O}$ увеличивает прочность связи $\text{O}-\text{H}$, а $-\text{OH}$ уменьшает положительный заряд на атоме C группы $\text{C}=\text{O}$
- 4) $\text{C}=\text{O}$ уменьшает прочность связи $\text{O}-\text{H}$, а $-\text{OH}$ уменьшает положительный заряд на атоме C группы $\text{C}=\text{O}$

133. РАСПОЛОЖИТЕ КИСЛОТЫ В ПОРЯДКЕ ВОЗРАСТАНИЯ КИСЛОТНЫХ СВОЙСТВ

- 1) соляная
- 2) масляная
- 3) стеариновая
- 4) уксусная

134. НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ В СХЕМЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ (по порядку) $\text{C}_3\text{H}_7\text{-COOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{-CH}(\text{Cl})\text{-COOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}$

- 1) бутановая кислота; хлорангидрид бутановой к-ты; аминобутират аммония
- 2) масляная к-та; 3-хлорбутановая к-та; аминобутират аммония
- 3) бутановая к-та; хлорангидрид бутановой к-ты; аминобутановая к-та
- 4) масляная к-та; 2-хлорбутановая к-та; 2-аминобутановая к-та

135. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ (несколько правильных ответов)

- 1) желтое окрашивание метилоранжа
- 4) красное окрашивание лакмуса
- 2) белый осадок с бромной водой
- 5) «серебряного зеркала»
- 3) обесцвечивание бромной воды
- 6) коптящее пламя

136. РЕАКТИВ, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ОТЛИЧИТЬ АКРИЛОВУЮ КИСЛОТУ ОТ ПРОПИОНОВОЙ КИСЛОТЫ

- 1) лакмус
- 2) NaOH
- 3) Br₂, H₂O
- 4) [Ag(NH₃)₂]OH

137. ОШИБКА СОДЕРЖИТСЯ В ОПРЕДЕЛЕНИИ

- 1) сложные эфиры – это производные карбоновых кислот, в молекулах которых атом водорода карбоксильной группы замещен на углеводородный радикал
- 2) жиры – это смесь полных сложных эфиров трехатомного спирта глицерина и ароматических кислот
- 3) мыла – это натриевые или калиевые соли высших карбоновых кислот
- 4) воски – сложные эфиры высших карбоновых кислот и высших одноатомных спиртов

138. ИЗОМЕРАМИ ЭФИРА HC(O)OC₃H₇ ЯВЛЯЮТСЯ ОБА ВЕЩЕСТВА ГРУППЫ

- 1) этилацетат, бутановая кислота
- 3) валериановая кислота, метилпропионат
- 2) пропилацетат, изобутанол
- 4) пропилформиат, бутаналь

139. ОТЛИЧИТЬ МЕТИЛОВЫЙ ЭФИР УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ОТ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ МОЖНО ПО

- 1) агрегатному состоянию
- 3) растворимости в воде
- 2) цвету
- 4) температуре кипения

140. МЯГКИЕ ЖИРЫ – СЛОЖНЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА, ВКЛЮЧАЮЩИЕ ОСТАТКИ (несколько правильных ответов)

- 1) высших непредельных карбоновых кислот
- 5) кетона – пропанона
- 2) высших предельных карбоновых кислот
- 6) альдегида – пропаналя
- 3) одноатомного спирта – пропанола
- 7) низших карбоновых кислот
- 4) трехатомного спирта – глицерина

141. Установите соответствие:

НАЗВАНИЯ ВЫСШИХ

ФОРМУЛЫ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

- A. C₁₇H₃₁COOH
Б. C₁₇H₂₉COOH
В. C₁₉H₃₁COOH
Г. C₁₇H₃₅COOH
Д. C₁₅H₃₁COOH
Е. C₁₇H₃₃COOH
Ж. C₁₉H₃₉COOH

- 1) пальмитиновая
- 2) линолевая
- 3) арахидиновая
- 4) линоленовая

142. ДВОЙНЫХ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНЫХ СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ СТЕАРИНОВОЙ КИСЛОТЫ

- 1) одна

- 2) две
- 3) три
- 4) нет

143. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЖИДКОСТЬ ЧЕЛОВЕКА, В СОСТАВ КОТОРОЙ ВХОДЯТ ЖИРЫ

- 1) слезная жидкость
- 2) молоко
- 3) моча
- 4) пот

144. ГРУППА ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ, ХАРАКТЕРНЫХ ДЛЯ ЖИРОВ

- 1) хорошо растворяются в воде, специфический запах, твердые
- 2) жидкие, без запаха, желтый цвет
- 3) плотность больше воды, низкие t плавления, бесцветные
- 4) различные t плавления, не растворяются в воде, плотность меньше воды

145. ХИМИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО, НЕ ХАРАКТЕРНОЕ ДЛЯ ЖИРОВ – РЕАКЦИИ

- 1) гидролиза
- 2) присоединения
- 3) окисления
- 4) отщепления

146. Установите соответствие:

КЛАСС УГЛЕВОДОВ

- 1) моносахариды
- 2) дисахариды
- 3) полисахариды

ВЕЩЕСТВО

- А. глюкоза
- Б. сорбит
- В. сахароза
- Г. глюконовая кислота
- Д. крахмал
- Е. глицерин
- Ж. фуран

147. РИБОЗА И ДЕЗОКСИРИБОЗА ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) гексозами и альдозами
- 3) пентозами и альдозами
- 2) гекозами и кетозами
- 4) пентозами и кетозами

3. Установите соответствие:

НАЗВАНИЕ ТРИВИАЛЬНОЕ

- 1) молочный сахар
- 2) виноградный сахар
- 3) свекловичный сахар
- 4) солодовый сахар

РАЦИОНАЛЬНОЕ

- А. рибоза
- Б. целлюлоза
- В. фруктоза
- Г. сахароза
- Д. мальтоза
- Е. лактоза
- Ж. глюкоза

148. УЧЕНЫЙ, ПРЕДЛОЖИВШИЙ НАЗВАНИЕ «УГЛЕВОДЫ» В 1844 г.

- 1) Э. Фишер
- 2) К. Шмидт

- 3) А.А. Колли
- 4) У.Н. Хеуорс

149. РЕАКЦИЯ, ПРОТЕКАЮЩАЯ С УЧАСТИЕМ ГИДРОКСИЛЬНЫХ ГРУПП В МОЛЕКУЛЕ ГАЛАКТОЗЫ

- 1) $C_6H_{12}O_6 + H_2 \longrightarrow$
- 3) $C_6H_{12}O_6 + [Ag(NH_3)_2]OH \longrightarrow$
- 2) $C_6H_{12}O_6 + Cu(OH)_2 + NaOH \longrightarrow$
- 4) $C_6H_{12}O_6 + Br_2 + H_2O \longrightarrow$

150. РЕАКЦИЯ, ДОКАЗЫВАЮЩАЯ НАЛИЧИЕ АЛЬДЕГИДНОЙ ГРУППЫ В МОЛЕКУЛЕ ГЛЮКОЗЫ

- 1) $C_6H_{12}O_6 + H_3PO_4 \longrightarrow$
- 3) $C_6H_{12}O_6 + CH_3COCl \longrightarrow$
- 2) $C_6H_{12}O_6 + Cu(OH)_2 \longrightarrow$
- 4) $C_6H_{12}O_6 + H_2SO_4(\text{разб}) \longrightarrow$

151. ОСНОВНОЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

- 1) выделение из муки злаковых культур
- 2) нагревание измельченной древесины с гидросульфитом кальция
- 3) гидролиз крахмала
- 4) лабораторный синтез из глюкозы

152. ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО, НЕ ХАРАКТЕРНОЕ ДЛЯ МОНОСАХАРИДОВ (на примере глюкозы)

- 1) хорошая растворимость в воде
- 2) хорошая растворимость в неполярных растворителях
- 3) сладкий вкус
- 4) бесцветные кристаллы

153. В СООТВЕТСТВИИ С ТЕРМОХИМИЧЕСКИМ УРАВНЕНИЕМ ПРИ ОКИСЛЕНИИ 180 ГРАММОВ ГЛЮКОЗЫ $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$; $\Delta H_{\text{х.р.}} = - 2802 \text{ кДж}$

- 1) выделяется 1401 кДж
- 3) выделяется 2802 кДж
- 2) поглощается 1401 кДж
- 4) поглощается 2802 кДж

154. ВОССТАНОВИТЬ $Cu(OH)_2$ И Ag_2O МОГУТ ВСЕ УГЛЕВОДЫ В РЯДУ

- 1) лактоза, целлобиоза, сахароза
- 3) глюкоза, мальтоза, лактоза
- 2) фруктоза, лактоза, сахароза
- 4) глюкоза, сахароза, лактоза

155. ОТЛИЧИТЬ ГЛЮКОЗУ ОТ ГЛИЦЕРИНА МОЖНО ПО РЕАКЦИИ

- 1) «серебряного зеркала»
- 2) с гидроксидом меди (II) в щелочной среде без нагревания
- 3) этерификации с уксусным ангидридом
- 4) с галогеналканами

156. Установите соответствие:

КЛАСС

- 1) первичные алифатические амины
- 2) вторичные амины
- 3) третичные амины
- 4) ароматические амины

ВЕЩЕСТВО

- А. формамид
- Б. анилин
- В. формиат аммония
- Г. метилэтилпропиламин

- Д. дибутиламин
- Е. 2-амино-3-метилбутан
- Ж. 2-амино-3-метилбутановая кислота

157. ГОМОЛОГАМИ МЕТИЛЭТИЛАМИНА ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ ВЕЩЕСТВА В РЯДУ

- 1) бутиламин, этилизопропиламин, диметиламин
- 2) пропиламин, бензиламин, изобутиламин
- 3) третизобутил, бензиламин, фенилэтиламин
- 4) фенилпропиламин, метилэтиламин, фенилэтиламин

158. ОБЩАЯ ФОРМУЛА АРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОВ – ГОМОЛОГОВ АНИЛИНА

- 1) RNH_2
- 2) R_1R_2NH
- 3) $C_nH_{2n+3}N$
- 4) $C_nH_{2n-5}N$

159. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ МЕТИЛАМИНА

- 1) бесцветный газ, плохая растворимость в воде, отсутствие запаха
- 2) бесцветная жидкость, хорошая растворимость в жирах, отсутствие запаха
- 3) бесцветный газ, с запахом аммиака, хорошая растворимость в воде
- 4) бесцветная маслянистая жидкость, плохая растворимость в воде, характерный запах

160. КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ НА АНИЛИН

- 1) взаимодействие с водой и образование слабого основания – фениламмония
- 2) обесцвечивание бромной воды и образование прозрачного раствора
- 3) обесцвечивание бромной воды и образование белого осадка
- 4) обесцвечивание раствора $KMnO_4$

161. НЕЗАМЕНИМЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ АМИНОКИСЛОТЫ В РЯДУ

- 1) фенилаланин, лизин, лейцин
- 2) валин, триптофан, аланин
- 3) аспарагин, триптофан, валин
- 4) глутамин, триптофан, пролин

162. ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО, НЕ ХАРАКТЕРНОЕ ДЛЯ АМИНОКИСЛОТ

- 1) хорошая растворимость в воде
- 3) сладкий вкус
- 2) жидкое агрегатное состояние (при н.у.)
- 4) отсутствие цвета

163. КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ НА ВСЕ АМИНОКИСЛОТЫ, ПЕПТИДЫ И БЕЛКИ

- 1) черный осадок с $Pb(NO_3)_2$
- 3) биуретовая
- 2) с нингидрином
- 4) ксантопротеиновая

164. ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ. НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ
ВАРИАНТ I

2. АЗОТИСТОЕ ОСНОВАНИЕ, ХАРАКТЕРНОЕ ТОЛЬКО ДЛЯ ДНК

- 1) гуанин
- 2) аденин
- 3) урацил
- 4) тимин

165. ПУРИНОВЫЕ АЗОТИСТЫЕ ОСНОВАНИЯ (2 правильных ответа)

- 1) аденин
- 2) урацил
- 3) тимин

4) гуанин

166. КОМПЛЕМЕНТАРНАЯ ПАРА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ФОРМИРОВАНИЕ ВТОРИЧНОЙ СТРУКТУРЫ ДНК 1) У-А

2) А-Т

3) Г-А

4) Т-Г

167. ЧИСЛО ВОДОРОДНЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ КОМПЛЕМЕНТАРНЫМИ АЗОТИСТЫМИ ОСНОВАНИЯМИ ЦИТОЗИНОМ И ГУАНИНОМ

1) одна

2) две

3) три

4) четыре

168. ГЕТЕРОЦИКЛ, ЯВЛЯЮЩИЙСЯ ОСНОВОЙ СТРУКТУРЫ АДЕНИНА И ГУАНИНА

1) пиррол

2) пиридин

3) пиримидин

4) пурин

169. ГЕТЕРОАТОМ В МОЛЕКУЛЕ ПИРИДИНА

1) кислород

2) азот

3) сера

4) фосфор

170. КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ НА ПИРИДИН

1) малиновое окрашивание с раствором фенолфталеина

2) обесцвечивание бромной воды

3) синее окрашивание с йодом

4) красное окрашивание сосновой палочки, смоченной в соляной кислоте