

Тюменская область,  
г. Нижневартовск,  
МБОУ «СОШ № 29»  
Учитель химии и биологии  
Шайхуллина Зилия Мухарамовна

**СБОРНИК ЗАДАЧ**  
**по дисциплине «Органическая химия»**

2012

## АННОТАЦИЯ

Этот сборник задач предназначен для средних учебных заведений, в том числе и для заочной системы обучения. Оно составлено в соответствии с действующей в техникуме программой по химии на базе средней школы.

Сборник включены задачи различного уровня сложности, позволяющие проверить базовые знания студентов по различным отделам органической химии.

Данный сборник можно использовать при решении задач на уроках, для фронтальной проверки, как раздаточный материал, так и для самостоятельного решения задач дома. Значение привить навыки самостоятельного применения теоретических знаний для решения конкретных химических задач.

## **Содержание:**

1. Предельные углеводороды. Циклопарафины.	<i>стр 1</i>
2. Непредельные углеводороды.	<i>стр 2</i>
3. Ароматические углеводороды.	<i>стр 3</i>
4. Природные источники углеводородов.	<i>стр 4</i>
5. Спирты и фенолы.	<i>стр 5</i>
6. Альдегиды и карбоновые кислоты.	<i>стр 6</i>
7. Простые и сложные эфиры.	<i>стр 7</i>
8. Углеводы.	<i>стр 8</i>
9. Амины. Аминокислоты. Белки.	<i>стр 9</i>

## Задачи на тему :предельные углеводороды. Циклопарафины.

1. Каждое соединение имеет определенный качественный и количественный состав. Верно ли обратное, что определенному составу отвечает всегда только одно соединение? Дайте подробный ответ.
2. Назовите алканы, не имеющие изомеров.
3. Можно ли, судя по формуле СКЦО, сразу сказать, что ей отвечает лишь одно соединение? Мотивируйте ответ.
4. Почему число электронов в молекулах всех углеродов четное?
5. Напишите структурные формулы трех предельных углеводородов, имеющих плотность по водороду, равную 36.
6. Какой гомолог метана имеет плотность, почти равную плотности воздуха?
7. Назовите предельные углеводороды, имеющие плотность примерно в два раза большую, чем плотность воздуха. Напишите их структурные формулы.
8. Обозначив индекс при символе углерода через  $n$ , напишите в общем виде уравнение реакции горения парафина.
9. Напишите структурные формулы галогенопроизводных предельного углеводорода, имеющих состав  $C_4H_9Cl$ .
10. Тетрахлорметан, взаимодействуя с водой при  $250^\circ C$ , гидролизуется, образуя два негорючих газа. Составьте уравнение этой реакции.

## Задачи на тему: Непредельные углеводороды.

1. Углеводород относится к гомологическому ряду этилена. Напишите его структурную формулу, зная, что 0,21 г. его способен присоединить 0,80 г. брома.
2. Как освободить метан от примеси этилена? Напишите уравнения реакции.
3. Напишите структурную формулу вещества, образующегося в результате присоединения брома к пропилену.
4. Какой объем этилена должен вступить в реакцию с водородом, чтобы образовалось 3 г этана?
5. Напишите возможные схемы образования макромолекул полиизобутилена.
6. Изобразите «скелет» молекулы продукта присоединения водорода к молекуле бутилена (ср. 18-26).
7. Имеется ли сходство в строении полиэтилена и предельных углеводородов?
8. Составьте формулы ацетиленидов лития и кальция.
9. Напишите формулу ацетиленида серебра и ацетиленида меди, в котором медь одновалентна.
10. Как изменяется степень насыщенности при полимеризации изопрена?

## Задачи на тему: Ароматические углеводороды.

1. Напишите формулы гомологов циклогексана, образующих при дегидрировании толуол и этилбензол.
2. Существуют ли изомеры: а) хлорбензола; б) хлорциклогексана; в) хлоргексана?
3. Получен углеводород, углеродный скелет которого образован шестью атомами, размещенными в вершинах трехгранной призмы. С каким вам известным углеводородом он изомерен?
4. Для протравливания семян зерновых культур применяется гексахлорбензол, составьте его формулу и укажите, не прибегая к вычислениям, чего в нем больше по массе - углерода или хлора?
5. В чем существенное отличие действия брома на бензол от действия его на этилен? Ответ подтвердите, приведя уравнения реакций.
6. Составьте формулы бромзамещенных толуола, в которых содержание брома составляет 46,78% по массе.
7. Действием брома на 78 г бензола было получено столько же граммов бромбензола. Сколько это составляет (в процентах) от той массы, которая должна образоваться, если весь взятый бензол вступил бы в реакцию?
8. К смеси изомерных бутенов-2 и бензола добавили бромной воды до появления слабой окраски и после отмывки избытка брома раствором щелочи смесь высушили и перегнали. Что содержалось в приемнике?
9. Полистирол в отличие от полиэтилена горит на воздухе сильно коптящим пламенем. Чем это объясняется?
10. Изобразите формулами повторяющиеся группы атомов следующих полимеров: полиэтилена, поливинилхлорида, натурального каучука.

## Задачи на тему: Природные источники углеводородов.

1. Напишите структурные формулы углеводородов с пятью атомами углерода в молекуле, которые могут находиться в нефти.
2. Все сорта авиационных бензинов начинают перегоняться при температуре около  $40^{\circ}\text{C}$  и кончают перегоняться при температуре практически не выше  $180^{\circ}\text{C}$ . назовите содержащиеся в них углеводороды - гомологи метана: а) с наименьшей; б) с наибольшей относительной молекулярной массой.
3. Почему выделить отдельные углеводороды из более высококипящих фракций нефти труднее (и часто невозможно), чем получить их из низкокипящих фракций?
4. Необходимо приготовить раствор брома в бензине с не изменяющимся при хранении содержанием брома. Следует ли для этого взять бензин прямой гонки или крекинг-бензин?
5. Почему керосин имеет запах, а вазелин лишен его? Дайте обоснованный ответ.
6. Промышленным способом получения дивинила из нефтяного сырья является дигидрирование бутилена. Составьте уравнение этой реакции.
7. В нефтехимической промышленности получают спирты взаимодействием воды с непредельными углеводородами. Укажите, какой углеводород может дать этанол и какой бутанол-2.
8. Какой из газов крекинга нефти служит для получения изопропилового спирта?
9. Для быстрого ориентировочного определения содержания воды в минеральных маслах можно применять амальгаму натрия. На чем основано такое определение? Дайте исчерпывающий ответ.
10. Известен способ обезвоживания трансформаторных масел металлическим натрием. На чем основан этот способ?

## Задачи на тему: Спирты и фенолы.

1. Укажите известные вам типы соединений, имеющие состав  $C_nH_{2n+2}O$ .
2. Водородная связь имеет относительно низкую энергию, около 5 ккал/моль. Чем это можно объяснить и сколько это составляет в Дж/моль?
3. Сколько изомерных спиртов отвечают общей формуле  $C_3H_8O$ ? Напишите их структурные формулы.
4. Какими химическими свойствами должно обладать соединение, структурная формула которого  $CH_2 = CH - CH_2OH$ ?
5. Какие эфиры образуются при нагревании смеси метилового спирта, этилового спирта и серной кислоты? Напишите уравнения реакций.
6. Почему диметиловый эфир и этиловый спирт, являющиеся изомерами, резко отличаются по температурам кипения и растворимости в воде?
7. Напишите формулы моно- и диметилового эфиров этиленгликоля.
8. Какой объем займет водород, получаемый действием 2,5 г натрия на раствор 23 г этилового спирта в бензоле.
9. Один из методов определения содержания свободной извести в цементе основан на способности извести давать с фенолом фенолят. Составьте уравнение этой реакции.
10. Какова относительная молекулярная масса одноатомного спирта, из 7,4 г которого при действии металлического натрия получается 1,12 л водорода?

## Задачи на тему: Альдегиды и карбоновые кислоты.

1. Напишите структурные формулы альдегидов, образующихся при окислении спиртов: а) пропилового  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ ; б) бутилового  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ .
2. Почему при получении альдегидов окислением спиртов следует тотчас удалять альдегид из сферы реакции?
3. При действии концентрированной серной кислоты на глицерин образуется альдегид состава  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$ . Напишите его структурную формулу.
4. Напишите уравнение реакции, протекающей при нагревании между альдегидом, содержащим в молекуле 3 атома углерода, и аммиачным раствором оксида серебра.
5. В результате восстановления ' оксида серебра уксусным альдегидом образовалось 2,7 г серебра. Сколько граммов альдегида было при этом окислено?
6. Напишите формулы альдегидов, окислением которых можно получить пропионовую и масляную кислоты. Напишите соответствующие уравнения реакций.
7. Напишите структурные формулы следующих солей: ацетата магния, формиата алюминия.
8. Имеется водный раствор, содержащий уксусную кислоту и метиловый спирт. Как выделить оба эти соединения?
9. Назовите монокарбоновую кислоту, в которой содержание кислорода наибольшее в процентном отношении по массе.
10. Составьте формулы диметил кетон а, метилэтилкетона и приведите формулы и названия изомерных им альдегидов.

## Задачи на тему: Простые и сложные эфиры, жиры.

1. Напишите структурные формулы: а) пропилового эфира азотной кислоты; б) диэтилового эфира серной кислоты.
2. При получении сложных эфиров из спирта и кислоты часто добавляют растворитель, который при отгонке постепенно увлекает за собой воду. С какой целью это делается?
3. Необходимо получить пропиловый эфир пропионовой кислоты, имея из органических веществ только пропиловый спирт. Напишите уравнение соответствующих реакций.
4. Как, исходя из этилена, получить этиловый спирт уксусной кислоты? Напишите уравнения реакций.
5. Как, исходя из карбида кальция, получить эфир уксусной кислоты? Напишите уравнения реакций.
6. Рассчитайте, сколько граммов этилового спирта уксусной кислоты можно получить из 30 г уксусной кислоты и 46 г спирта, приняв выход эфира равным 85% от теоретического.
7. Кислоты, образующие жиры, как правило, имеют неразветвленное строение. Исходя из этого, напишите структурные формулы триглицеридов, лауриновой  $C_{12}H_{24}O_2$  и миристиновой  $C_{14}H_{28}O_2$  кислот, являющихся составными частями некоторых жиров.
8. Одной из основных частей коровьего масла является глицериновый эфир масляной кислоты. Напишите формулу такого соединения.
9. Чем отличается по характеру образуемых продуктов способ расщепления жиров чистой водой от расщепления жиров щелочами?
10. Объясните подробно, почему при стирке тканей в жесткой воде требуется больше мыла, чем при стирке в мягкой воде?

### Задачи на тему: Углеводы.

1. Напишите структурную формулу полного эфира глюкозы и уксусной кислоты.
2. В растениях встречается углевод арабиноза. Напишите структурную формулу этого углевода, зная, что состав его выражается формулой  $C_5H_{10}O_5$  и что по строению он является альдегидспиртом.
3. Какое известное вам простое соединение, состав которого такой же, как у глюкозы, но относительная молекулярная масса иная, взаимодействует с оксидом серебра так же, как глюкоза?
4. В каком углеводе содержится больше углерода: \_\_\_\_\_ в глюкозе или в свекловичном сахаре?
5. В лаборатории путем брожения глюкозы получено 115 г спирта. Какой объем займет (в пересчете на нормальные условия) образовавшийся при этом углекислый газ?
6. При брожении глюкозы образовалось 112 л газа. Сколько глюкозы подверглось разложению?
7. Сколько кубических метров воздуха, содержащего 20% кислорода, требуется для окисления 1,26 кг глюкозы?
8. В одном сосуде находится раствор глюкозы, в другом - фруктозы. Как это можно экспериментально доказать?
9. Сколько литров водорода требуется для восстановления 3 молей глюкозы в спирт?
10. сколько литров двуокиси углерода выделяется при брожении 360 г глюкозы?

## Задачи на тему: Амины, аминокислоты. Белки.

1. В лаборатории из 78 г бензола при реакции нитрования было получено 105 г нитробензола. Сколько это составляет в процентах от теоретически возможного выхода?
2. Сколько граммов бензола вступило в реакцию с азотной кислотой, если при этом получилось 82 г нитробензола?
3. В качестве окислителя топлива применяется производное метана - тетранитрометан. Напишите формулу этого соединения.
4. Чем обусловлена способность амина присоединять протон?
5. Укажите с помощью соответствующих уравнений, как получить из пропилена изопропиламин.
6. Как проще всего извлечь из анилина небольшую примесь фенола?
7. В какой воде - чистой или подкисленной - лучше растворяется анилин? ответ поясните.
8. Составьте уравнения реакций между аммонийной солью аминокислоты и: а) гидроксидом натрия; б) соляной кислотой (в избытке)
9. К натриевой соли аминопропионовой кислоты добавили соляную кислоту (в избытке) и затем раствор выпарили досуха. Что получилось в остатке?
10. Напишите формулы хлоридов метиламмония, диметил аммония, аммония, фениламмония. Укажите, какое из этих веществ будет легче подвергаться гидролизу?

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сборник упражнений по органической химии, Под. Общей редакцией В.И. Векслера, Издательство высшая школа
2. Задачи и упражнения по органической химии, А.Я. Чудный, Издательство высшая школа
3. Задачи по химии Г.П.Хомченко
4. Методическое пособие Г.Е.Рудзитис