



А. В. КУПЦОВА, А. С. КОРОЩЕНКО

ФГОС

ХИМИЯ

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА

10 класс

ПРАКТИКУМ

ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ТИПОВЫХ ЗАДАНИЙ

- 10 вариантов заданий
- Подробные критерии оценивания
- Ответы

А. В. Купцова, А. С. Корощенко

ХИМИЯ

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА 10 КЛАСС

ПРАКТИКУМ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТИПОВЫХ ЗАДАНИЙ

10 вариантов заданий

Подробные критерии оценивания

Ответы

***Издательство
«ЭКЗАМЕН»***

**МОСКВА
2018**

УДК 373:54
ББК 24.1я72
К92

Купцова А. В.

К92 Всероссийская проверочная работа. Химия: 10 класс: практикум по выполнению типовых заданий. ФГОС / А. В. Купцова, А. С. Корощенко. — М. : Издательство «Экзамен», 2018. — 39, [1] с. (вкладка — 32 с.). (Серия «ВПР. Практикум»)

ISBN 978-5-377-12613-3

Данное пособие полностью соответствует федеральному государственному образовательному стандарту (второго поколения).

В пособии представлены 10 вариантов проверочных работ по химии для учащихся 10-х классов. Каждая проверочная работа содержит 10 заданий, которые охватывают все основные темы курса химии в 10-х классах общеобразовательных организаций.

Ко всем заданиям даны ответы и подробная система оценивания их выполнения.

Практикум необходим учащимся 10-х классов, учителям и методистам, использующим типовые задания для подготовки к Всероссийской проверочной работе.

Приказом № 699 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

**УДК 373:54
ББК 24.1я72**

Подписано в печать 31.08.2017. Формат 60х90/8.
Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 2,98.
Усл. печ. л. 9. Тираж 10 000 экз. Заказ №3410-17.

ISBN 978-5-377-12613-3

© Купцова А. В., Корощенко А. С., 2018
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Предисловие</i>	4
Инструкция по выполнению работы.....	5
Вариант 1.....	6
Вариант 2.....	9
Вариант 3.....	12
Вариант 4.....	15
Вариант 5.....	18
Вариант 6.....	21
Вариант 7.....	24
Вариант 8.....	27
Вариант 9.....	31
Вариант 10.....	34
Приложения	37
Решение варианта 4.....	вкл.1
Система оценивания проверочной работы	вкл.2
Ответы.....	вкл.3

ПРЕДИСЛОВИЕ

Всероссийская проверочная работа (ВПР) — это итоговая работа, проводимая по отдельным школьным предметам для оценки уровня подготовки учащихся. Она, в отличие от государственной итоговой аттестации, проводится на региональном или школьном уровне.

Цель ВПР заключается в том, чтобы выявить пробелы в знаниях учащихся и своевременно организовать работу по их коррективке.

В данном учебном пособии авторы предлагают варианты ВПР по химии для 10 класса, содержание которой определяется на основе Федерального компонента государственного образовательного стандарта основного общего образования по химии, базовый уровень (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 г. № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»). При создании вариантов проверочных работ также учитывались подходы, используемые разработчиками ВПР по химии для 11 класса (<http://fipi.ru/>).

Каждый вариант ВПР содержит 10 заданий различных типов, направленных на проверку:

- знания и понимания смысла химических понятий, величин, законов, описания и объяснения свойств веществ и химических явлений;
- практического использования химических знаний;
- восприятия и использования различных видов информации (текстов, схем, таблиц, рисунков, диаграмм и др.).

Задания проверочных работ различаются по форме записи ответа. Ответами, например, могут быть: последовательность цифр, символов; слова; формулы веществ; уравнения реакций; решение задач. В каждом задании указано место для записи правильного ответа.

Работа проводится согласно инструкции.

На выполнение всей проверочной работы отводится 90 минут.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Проверочная работа включает в себя 10 заданий. На выполнение работы по химии отводится 90 минут.

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы разрешается использовать следующие дополнительные материалы:

- Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде;
- электрохимический ряд напряжений металлов;
- непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

ВАРИАНТ 1

- 1** Составьте сокращённые структурные формулы веществ и сравните их состав и строение:

• вещество 1: бутановая кислота _____

• вещество 2: α -аминобутановая кислота _____

Используйте формулы из задания 1 для выполнения заданий 2–4.

- 2** 1) Укажите класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1.

2) Запишите общую формулу этого класса веществ.

- 3** 1) Запишите сокращённую структурную формулу одного гомолога вещества 2 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

- 4** 1) Запишите сокращённую структурную формулу изомера вещества 1 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

5) Установите соответствие между типом химической реакции и её описанием.

ТИП РЕАКЦИИ

- А) реакция присоединения
- Б) реакция отщепления
- В) реакция замещения

ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ

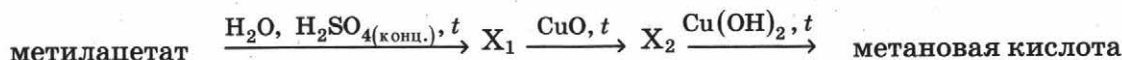
- 1) получение полипропилена
- 2) взаимодействие этана с хлором
- 3) получение этилена из этанола
- 4) горение формальдегида

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6) Дана схема превращений органических соединений:



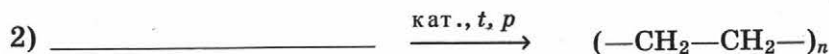
1) Запишите названия веществ:

- X_1 — _____
- X_2 — _____

2) Составьте уравнение реакции

- превращение 1: _____
- превращение 2: _____
- превращение 3: _____

7) В предложенные схемы химических реакций впишите сокращенную структурную формулу пропущенного органического соединения и расставьте коэффициенты (если это необходимо).



8) В двух пробирках под номерами находятся растворы этаноля и уксусной кислоты.

1) Запишите название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества.

2) Опишите признаки, с помощью которых распознают эти вещества.

- 9 При сжигании 0,90 г органического соединения образовалось 0,896 л (н.у.) углекислого газа, 1,26 г водяных паров и 0,22 л (н.у.) азота. Выведите молекулярную формулу органического соединения, если его относительная плотность по азоту равна 1,607.

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

- 10 Какая масса углекислого газа образуется при сжигании 33,6 л (н. у.) ацетилена?

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

ВАРИАНТ 2

1 Составьте сокращённые структурные формулы веществ и сравните их состав и строение:

• вещество 1: пропанол-1 _____

• вещество 2: глицерин _____

Используйте формулы из задания 1 для выполнения заданий 2–4.

2 1) Укажите класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1.

2) Запишите общую формулу этого класса веществ.

3 1) Запишите сокращённую структурную формулу одного гомолога вещества 1 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

4 1) Запишите сокращённую структурную формулу изомера вещества 1 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

- 5 Установите соответствие между типом химической реакции и её описанием.

ТИП РЕАКЦИИ

- А) реакция присоединения
Б) реакция отщепления
В) реакция замещения

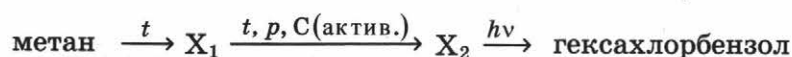
ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ

- 1) образование спирта и карбоновой кислоты из сложного эфира
2) образование трихлорметана из метана
3) получение этилена из этана
4) получение циклогексана из бензола

Ответ:

А	Б	В

- 6 Дана схема превращений органических соединений:



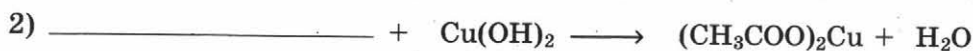
- 1) Запишите названия веществ:

- X_1 — _____
- X_2 — _____

- 2) Составьте уравнение реакции

- превращение 1: _____
- превращение 2: _____
- превращение 3: _____

- 7 В предложенные схемы химических реакций впишите сокращенную структурную формулу пропущенного органического соединения и расставьте коэффициенты (если это необходимо).



- 8 В двух пробирках под номерами находятся гексен-1 и *n*-пентан.

- 1) Запишите название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества.

2) Опишите признаки, с помощью которых распознают эти вещества.

- 9 При сжигании 8,6 г органического соединения образовалось 26,4 г углекислого газа и 12,6 г водяных паров. Выведите молекулярную формулу органического соединения, если его плотность равна 3,84 г/л.

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---	---

Ответ: _____

- 10 Какой объём (н. у.) водорода образуется при взаимодействии 0,23 г натрия с этиловым спиртом?

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---	---

Ответ: _____

ВАРИАНТ 3

- 1** Составьте сокращённые структурные формулы веществ и сравните их состав и строение:

• вещество 1: бензол _____

• вещество 2: фенол _____

Используйте формулы из задания 1 для выполнения заданий 2–4.

- 2** 1) Укажите класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1.

2) Запишите общую формулу этого класса веществ.

- 3** 1) Запишите сокращённую структурную формулу одного гомолога вещества 1 из задания 1, молекула которого содержит не менее восьми атомов углерода.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

- 4** 1) Запишите сокращённую структурную формулу изомера вещества, формулу которого вы составили в задании 3.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

5) Установите соответствие между типом химической реакции и её описанием.

ТИП РЕАКЦИИ

- А) реакция гидрирования
- Б) реакция присоединения
- В) реакция замещения

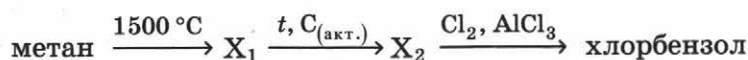
ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ

- 1) взаимодействие этилена с водой
- 2) образование метанола из метаналя
- 3) горение ацетилена
- 4) взаимодействие натрия с этанолом

Ответ:

А	Б	В

6) Дана схема превращений органических соединений:



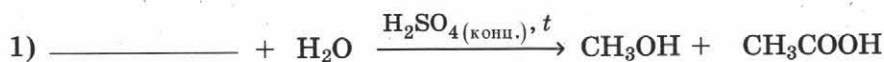
1) Запишите названия веществ:

- X_1 — _____
- X_2 — _____

2) Составьте уравнение реакции

- превращение 1: _____
- превращение 2: _____
- превращение 3: _____

7) В предложенные схемы химических реакций впишите сокращенную структурную формулу пропущенного органического соединения и расставьте коэффициенты (если это необходимо).



8) В двух пробирках под номерами находятся растворы этанола и этиленгликоля.

1) Запишите название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества.

2) Опишите признаки, с помощью которых распознают эти вещества.

- 9** При сжигании 1,74 г органического соединения образовалось 5,58 г смеси углекислого газа и водяных паров (количества веществ углекислого газа и воды в смеси одинаковы). Выведите молекулярную формулу органического соединения, если его относительная плотность по кислороду равна 1,8125.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

- 10** Какой объём ацетилена (н. у.) можно получить из 12,8 г карбида кальция?
Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

ВАРИАНТ 4

- 1 Составьте сокращённые структурные формулы веществ и сравните их состав и строение:

• вещество 1: 2-метилпентен-1 _____

• вещество 2: 3-метилпентан _____

Используйте формулы из задания 1 для выполнения заданий 2–4.

- 2 1) Укажите класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1.

2) Запишите общую формулу этого класса веществ.

- 3 1) Запишите сокращённую структурную формулу одного гомолога вещества 2 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

- 4 1) Запишите сокращённую структурную формулу изомера вещества 1 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

5) Установите соответствие между типом химической реакции и её описанием.

ТИП РЕАКЦИИ

- А) гидролиз
- Б) брожение
- В) этерификация

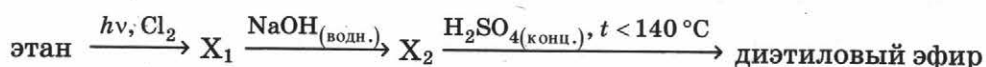
ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ

- 1) взаимодействие этилена с раствором перманганата калия
- 2) взаимодействие уксусной кислоты и этанола
- 3) образование глюкозы из крахмала
- 4) образование углекислого газа и этанола из глюкозы

Ответ:

А	Б	В

6) Дана схема превращений органических соединений:



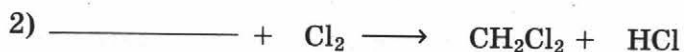
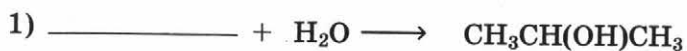
1) Запишите названия веществ:

- X_1 — _____
- X_2 — _____

2) Составьте уравнение реакции

- превращение 1: _____
- превращение 2: _____
- превращение 3: _____

7) В предложенные схемы химических реакций впишите сокращенную структурную формулу пропущенных органических соединений и расставьте коэффициенты (если это необходимо).



8) В двух пробирках под номерами находятся растворы уксусной и муравьиной кислот.

1) Запишите название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества.

2) Опишите признаки, с помощью которых распознают эти вещества.

- 9** При сжигании 2,9 г органического вещества образовалось 3,36 л (н.у.) углекислого газа и 2,7 г водяных паров. Выведите молекулярную формулу органического соединения, если его относительная плотность по водороду равна 29.

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

- 10** Какая масса углекислого газа образуется при сжигании 5,6 л (н. у.) пропана?

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

ВАРИАНТ 5

- 1 Составьте сокращённые структурные формулы веществ и сравните их состав и строение:

• вещество 1: 3-этилпентен-1 _____

• вещество 2: 3-метилпентин-1 _____

Используйте формулы из задания 1 для выполнения заданий 2–4.

- 2 1) Укажите класс веществ, к которому относится вещество 2 из задания 1.

2) Запишите общую формулу этого класса веществ.

- 3 1) Запишите сокращённую структурную формулу одного гомолога вещества 2 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

- 4 1) Запишите сокращённую структурную формулу изомера вещества 1 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

- 5 Установите соответствие между типом химической реакции и её описанием.

ТИП РЕАКЦИИ

- А) реакция этерификации
Б) реакция Кучерова
В) реакция брожения

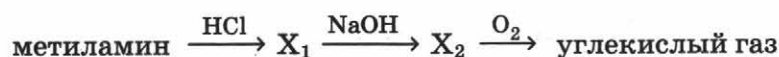
ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ

- 1) образование молочной кислоты из глюкозы
2) образование глюкозы из целлюлозы
3) образование этилацетата из уксусной кислоты и этанола
4) взаимодействие ацетилена с водой в присутствии солей ртути(II)

Ответ:

А	Б	В

- 6 Дана схема превращений органических соединений:



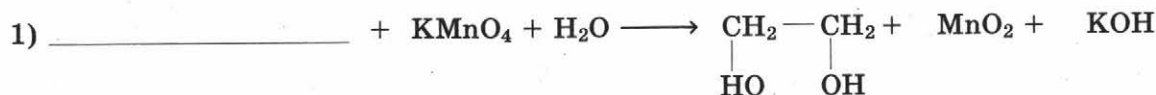
- 1) Запишите названия веществ:

- X_1 — _____
- X_2 — _____

- 2) Составьте уравнение реакции

- превращение 1: _____
- превращение 2: _____
- превращение 3: _____

- 7 В предложенные схемы химических реакций впишите сокращенную структурную формулу пропущенного органического соединения и расставьте коэффициенты (если это необходимо).



- 8 В двух пробирках под номерами находятся олеиновая кислота и керосин.

- 1) Запишите название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества.

2) Опишите признаки, с помощью которых распознают эти вещества.

- 9 При сжигании углеводорода образовалось 8,4 л (н.у.) углекислого газа и 6,75 г водяных паров. Выведите молекулярную формулу органического соединения, если его относительная плотность по водороду равна 21.

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

- 10 Какая масса серебра образуется при взаимодействии 20 г метаналя с избытком аммиачного раствора оксида серебра?

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

ВАРИАНТ 6

- 1** Составьте сокращённые структурные формулы веществ и сравните их состав и строение:

• вещество 1: 2-метилбутадиен-1,3 _____

• вещество 2: 2-метилбутен-1 _____

Используйте формулы из задания 1 для выполнения заданий 2–4.

- 2** 1) Укажите класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1.

2) Запишите общую формулу этого класса веществ.

- 3** 1) Запишите сокращённую структурную формулу одного гомолога вещества 2 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

- 4** 1) Запишите сокращённую структурную формулу изомера вещества 1 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

5 Установите соответствие между типом химической реакции и её описанием.

ТИП РЕАКЦИИ

- А) реакция гидратации
- Б) реакция гидрирования
- В) реакция галогенирования

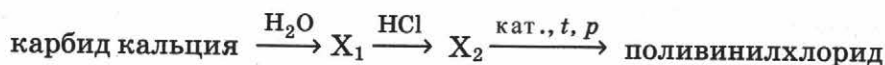
ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ

- 1) получение 1,2-дибромэтилена из ацетилена
- 2) получение хлорэтана из этилена
- 3) получение пропана из пропена
- 4) получение этанола из этилена

Ответ:

А	Б	В

6 Дана схема превращений органических соединений:



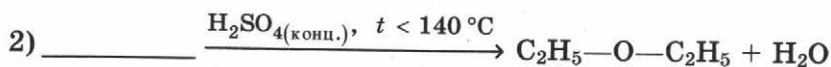
1) Запишите названия веществ:

- X_1 — _____
- X_2 — _____

2) Составьте уравнение реакции

- превращение 1: _____
- превращение 2: _____
- превращение 3: _____

7 В предложенные схемы химических реакций впишите сокращенную структурную формулу пропущенного органического соединения и расставьте коэффициенты (если это необходимо).



8 В двух пробирках под номерами находятся растворы глюкозы и глицерина.

1) Запишите название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества.

2) Опишите признаки, с помощью которых распознают эти вещества.

9

Массовая доля углерода в органическом соединении равна 85,71%, а массовая доля водорода равна 14,29%. Выведите молекулярную формулу органического соединения, если его относительная плотность по азоту равна 1,5.

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

10

Какой объём углекислого газа образуется при сжигании 9,2 г этилового спирта?

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

ВАРИАНТ 7

- 1 Составьте сокращённые структурные формулы веществ и сравните их состав и строение:

• вещество 1: 2,3-диметилпентен-1 _____

• вещество 2: 3,3-диметилпентан _____

Используйте формулы из задания 1 для выполнения заданий 2–4.

- 2 1) Укажите класс веществ, к которому относится вещество 2 из задания 1.

2) Запишите общую формулу этого класса веществ.

- 3 1) Запишите сокращённую структурную формулу одного гомолога вещества 2 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

- 4 1) Запишите сокращённую структурную формулу изомера вещества 1 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

- 5 Установите соответствие между типом химической реакции и её описанием.

ТИП РЕАКЦИИ

- А) реакция изомеризации
Б) реакция полимеризации
В) реакция поликонденсации

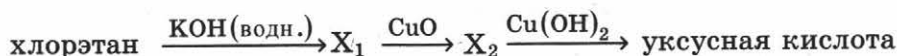
ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ

- 1) образование крахмала из глюкозы
2) образование этанола и углекислого газа из глюкозы
3) образование 2-метилпропана из *n*-бутана
4) образование из бутадиена-1,3 каучука

Ответ:

А	Б	В

- 6 Дана схема превращений органических соединений:



1) Запишите названия веществ:

- X_1 — _____
- X_2 — _____

2) Составьте уравнение реакции

- превращение 1: _____
- превращение 2: _____
- превращение 3: _____

- 7 В предложенные схемы химических реакций впишите сокращенную структурную формулу пропущенного органического соединения и расставьте коэффициенты (если это необходимо).



- 8 В двух пробирках под номерами находятся раствор муравьиной кислоты и формалин.

1) Запишите название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества.

2) Опишите признаки, с помощью которых распознают эти вещества.

- 9 Определите молекулярную формулу одноатомного спирта, при сгорании 1 г которого выделяется углекислый газ объёмом 1,12 л (н. у.).

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

- 10 Какая масса гидроксида меди(II) потребуется для окисления 22 г этанала?

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

ВАРИАНТ 8

- 1 Составьте сокращённые структурные формулы веществ и сравните их состав и строение:

• вещество 1: 3-этилпентаналь _____

• вещество 2: 3-этилпентановая кислота _____

Используйте формулы из задания 1 для выполнения заданий 2–4.

- 2 1) Укажите класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1.

2) Запишите общую формулу этого класса веществ.

- 3 1) Запишите сокращённую структурную формулу одного гомолога вещества 2 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

- 4 1) Запишите сокращённую структурную формулу изомера вещества 1 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

5 Установите соответствие между типом химической реакции и её описанием.

ТИП РЕАКЦИИ

- А) реакция горения
- Б) реакция присоединения
- В) реакция отщепления

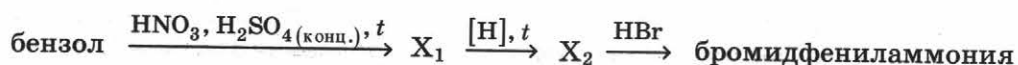
ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ

- 1) взаимодействие метиламина с серной кислотой
- 2) образование глицерина и высших жирных кислот из жиров
- 3) образование углекислого газа и воды из целлюлозы
- 4) образование этилена из хлорэтана

Ответ:

А	Б	В

6 Дана схема превращений органических соединений:



1) Запишите названия веществ:

- X₁ — _____
- X₂ — _____

2) Составьте схемы реакции

- превращение 1: _____
- превращение 2: _____
- превращение 3: _____

7 В предложенные схемы химических реакций впишите сокращенную структурную формулу пропущенного органического соединения и расставьте коэффициенты (если это необходимо).



8 В двух пробирках под номерами находятся крахмальный клейстер и раствор белка.

1) Запишите название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества.

2) Опишите признаки, с помощью которых распознают эти вещества.

9 При сгорании 6,4 г органического вещества образовалось 4,48 л (н. у.) углекислого газа и 7,2 г воды. Плотность вещества по водороду равна 16. Определите молекулярную формулу вещества.

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

10 Какая масса водяных паров образуется при сжигании 33,6 л (н. у.) метана?

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

ВАРИАНТ 9

- 1 Составьте сокращённые структурные формулы веществ и сравните их состав и строение:

• вещество 1: метилциклобутан _____

• вещество 2: 2-метилбутан _____

Используйте формулы из задания 1 для выполнения заданий 2–4.

- 2 1) Укажите класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1.

2) Запишите общую формулу этого класса веществ.

- 3 1) Запишите сокращённую структурную формулу одного гомолога вещества 2 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

- 4 1) Запишите сокращённую структурную формулу изомера вещества 1 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

5 Установите соответствие между типом химической реакции и её описанием.

ТИП РЕАКЦИИ

- А) гидролиз
- Б) реакция этерификации
- В) реакция нейтрализации

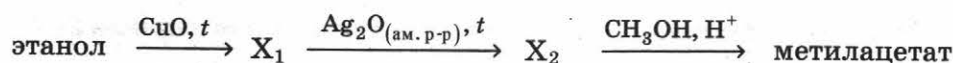
ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ

- 1) взаимодействие метановой кислоты и метиламина
- 2) образование глюкозы из целлюлозы
- 3) образование жиров из глицерина и высших жирных кислот
- 4) взаимодействие уксусной кислоты и карбоната натрия

Ответ:

А	Б	В

6 Дана схема превращений органических соединений:



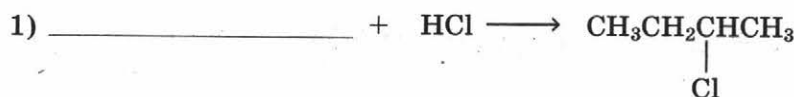
1) Запишите названия веществ:

- X_1 — _____
- X_2 — _____

2) Составьте схемы реакции

- превращение 1: _____
- превращение 2: _____
- превращение 3: _____

7 В предложенные схемы химических реакций впишите сокращенную структурную формулу пропущенного органического соединения и расставьте коэффициенты (если это необходимо).



8 В двух пробирках под номерами находятся растворы глюкозы и белка.

1) Запишите название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества.

2) Опишите признаки, с помощью которых распознают эти вещества.

- 9 Определите молекулярную формулу предельной одноосновной кислоты, бариевая соль которой содержит 60,35% бария.

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

- 10 Какая масса кислорода потребуется для сжигания $44,8 \text{ м}^3$ (н. у.) метана?

Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

ВАРИАНТ 10

- 1** Составьте сокращённые структурные формулы веществ и сравните их состав и строение:

• вещество 1: этилацетат _____

• вещество 2: бутановая кислота _____

Используйте формулы из задания 1 для выполнения заданий 2–4.

- 2** 1) Укажите класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1.

2) Запишите общую формулу этого класса веществ.

- 3** 1) Запишите сокращённую структурную формулу одного гомолога вещества 2 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

- 4** 1) Запишите сокращённую структурную формулу изомера вещества 1 из задания 1.

2) Составьте название вещества, формулу которого вы записали, по систематической номенклатуре.

5 Установите соответствие между типом химической реакции её описанием.

ТИП РЕАКЦИИ

- А) реакция присоединения
Б) реакция отщепления
В) реакция замещения

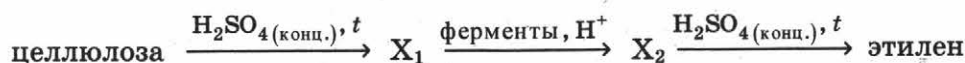
ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ

- 1) взаимодействие глицерина с калием
2) образование спирта из альдегида
3) образование смеси аминокислот из белка
4) образование пропена из пропана

Ответ:

А	Б	В

6 Дана схема превращений органических соединений:



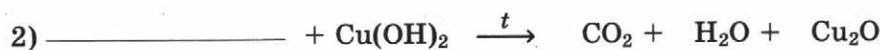
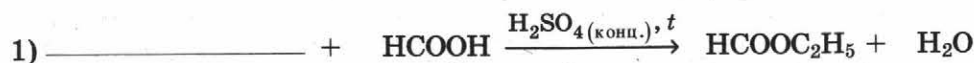
1) Запишите названия веществ:

- X₁ — _____
- X₂ — _____

2) Составьте уравнение реакции

- превращение 1: _____
- превращение 2: _____
- превращение 3: _____

7 В предложенные схемы химических реакций впишите сокращенную структурную формулу пропущенного органического соединения и расставьте коэффициенты (если это необходимо).



8 В двух пробирках под номерами находятся *n*-гексан и этанол.

1) Запишите название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества.

2) Опишите признаки, с помощью которых распознают эти вещества.

- 9** Установите молекулярную формулу дибромалкана, содержащего 85,11% брома. Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

- 10** Какая масса хлора потребуется для получения 30,8 г тетрахлорметана из метана? Запишите подробное решение задачи и ответ.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Номенклатура органических соединений

Правила заместительной номенклатуры

1. В основе названия соединения лежит родоначальная структура (главная цепь ациклической молекулы, карбоциклическая или гетероциклическая система).
2. Функциональные группы и заместители (любой атом или группа атомов, замещающие атомы водорода в главной цепи обозначаются приставками и суффиксами).
3. Функциональные группы подразделяют по старшинству.

Порядок старшинства основных групп:

—COOH, —CHO, —OH, —NH₂, —Cl

Старшую функциональную группу обозначают суффиксом, все остальные называют в приставке в алфавитном порядке.

План составления названия

1. Выбрать главную углерод-углеродную цепь (наиболее длинную цепь, с большим числом кратных связей, для непредельных соединений — с большим числом кратных связей).
2. Пронумеровать главную цепь с конца цепи, к которому ближе расположена функциональная группа, кратная связь или заместитель (радикал более простого строения).
3. Составить название соединения с учетом имеющихся в его молекуле заместителей и функциональных групп: указать их положение в главной цепи и их названия.

Названия соединений состоят из трёх частей:

1. Первая часть свидетельствует о количестве атомов углерода в цепи и её названии (см. ниже — от мет- до дек-)

Если в углеродной цепи содержится определённое число атомов углерода, то название цепи будет начинаться в соответствии с данной таблицей, окончания названий — смотреть соответственно в пункте 2.

один атом углерода — мет-

шесть атомов углерода — гекс-

два атома углерода — эт-

семь атомов углерода — гепт-

три атома углерода — проп-

восемь атомов углерода — окт-

четыре атома углерода — бут-

девять атомов углерода — нон-

пять атомов углерода — пент-

десять атомов углерода — дек(дец-)

2. Окончание (частица в конце названия) показывает наличие одинарных или кратных связей.

а) частица -ан — означает, что все связи в углеродной цепи одинарные;

б) -ен — означает, что в углеродной цепи есть одна двойная связь;

в) -диен — означает, что в углеродной цепи есть две двойные связи;

г) -ин — означает, что в углеродной цепи есть одна тройная связь.

После обозначения кратности связи нужно указать нахождение её в цепочке, написав номер того атома углерода, у которого она начинается.

3. Если вещество имеет функциональную группу, то к его названию добавляются частицы:
- ол — означает гидроксогруппу —ОН;
 - амин — означает аминогруппу —NH₂;
 - аль — означает карбонильную группу (альдегиды — $\text{C}(=\text{O})\text{H}$);
 - он означает карбонильную группу (кетоны $\text{C}(=\text{O})$);
 - овая кислота — означает наличие в цепи карбоксильной группы —COOH
- После обозначения функциональной группы нужно указать нахождение её в цепочке, написав номер того атома углерода, у которого она начинается.
4. Если к цепочке присоединены радикалы, то необходимо назвать их, добавив частицу -ил к названию того числа атомов углерода, которое входит в данный радикал, указав номер того атома углерода, к которому он присоединён.
- Радикалы всегда перечисляются впереди названия углеродной цепочки.
5. При нумерации цепи необходимо помнить, что начинать её нужно с той стороны, к которой ближе находится (учитывая старшинство):
- функциональная группа;
 - кратная связь;
 - наличие радикала.

Составление названий органических соединений

		$ \begin{array}{ccccccc} & 5 & & 4 & & 3 & & 2 & & 1 \\ & \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & = & \text{CH}_2 \\ & & & & & & & & & \\ & & & \text{CH}_3 & & & & \text{CH}_3 & & \end{array} $			
2,4-	ДИ	МЕТИЛ	ПЕНТ	ЕН-1	
Позиция заместителя в главной цепи (арабская цифра)	Число одинаковых заместителей (два — ди-, три — три-, четыре — тетра-)	Приставки для заместителей (метил CH ₃ , этил C ₂ H ₅)	Корень (число атомов углерода в главной цепи) (мет — 1С, эт — 2С, проп — 3С, бут — 4С, пент — 5С, гекс — 6С, гепт — 7С, окт — 8С, нон — 9С, дек — 10С)	Суффикс, обозначающий тип связи в главной цепи (С—С — -ан, СС — -ен, СС — -ин); положение кратной связи указывают арабской цифрой после суффикса	Суффикс, обозначающий функциональную группу; положение ОН-группы указывают арабской цифрой после суффикса
5-		МЕТИЛ	ГЕКС	АН	ОЛ-2
		$ \begin{array}{ccccccc} & 6 & & 5 & & 4 & & 3 & & 2 & & 1 \\ & \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & & & & \\ & & & \text{CH}_3 & & & & & & \text{OH} & & \end{array} $			

Приложение 2. Качественные реакции на некоторые органические соединения

Вещество	Реактив, условие	Признаки реакции
Непредельные соединения	Раствор перманганата калия	Обесцвечивание раствора
	Бромная вода	
Этанол	Прокаленная в пламени спиртовки медная проволока	Образование красно-оранжевой меди из черного оксида меди(II) (восстановление), специфический запах метанола
Многоатомные спирты	Свежеосажденный гидроксид меди(II)	Образование ярко-синего раствора
Альдегиды	Аммиачный раствор оксида серебра	Образование «серебряного зеркала»
	Свежеосажденный гидроксид меди(II), нагревание	Образование красного осадка
Глюкоза	Аммиачный раствор оксида серебра	Образование «серебряного зеркала»
	Свежеосажденный гидроксид меди(II)	Образование ярко-синего раствора
	Свежеосажденный гидроксид меди(II), нагревание	Образование красного осадка
Крахмал	Спиртовой раствор иода	Изменение окраски на синюю
Анилин	Бромная вода	Белый осадок
Белок яичный	Свежеосажденный гидроксид меди(II)	Фиолетовое окрашивание жидкости
	Азотная кислота, нагревание	Выпадение белка в осадок, при нагревании жидкость окрашивается в желтый цвет

Учебное издание

Купцова Анна Викторовна

Корощенко Антонина Степановна

ХИМИЯ

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА

10 КЛАСС

ПРАКТИКУМ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТИПОВЫХ ЗАДАНИЙ

Издательство **«ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU.АД44.Н02841 от 30.06.2017 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*

Редактор *Н. В. Стрелецкая*

Технический редактор *Л. В. Павлова*

Корректоры *Е. В. Газарян, Л. И. Иванова*

Дизайн обложки *Л. В. Демьянова*

Компьютерная верстка *О. Н. Савина*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.

www.examen.biz

E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;

по вопросам реализации: sale@examen.biz

тел./факс: 8 (495) 641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции

ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в АО «Кострома», 156010, г. Кострома, ул. Самоковская, 10

По вопросам реализации обращаться по тел.: 8 (495) 641-00-30 (многоканальный).

РЕШЕНИЕ ВАРИАНТА 4

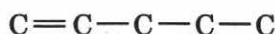
1

Для составления сокращённой структурной формулы 2-метилпентена-1 необходимо проанализировать название вещества:

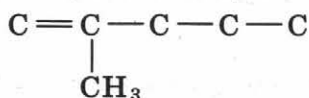
1) корень -пент- в названии 2-метилпентен-1 указывает на то, что главная углеродная цепочка вещества содержит пять атомов углерода:



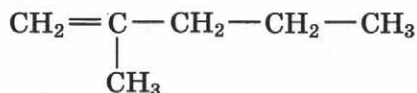
2) суффикс -ен и цифра 1 в названии 2-метилпентен-1 указывает на то, что в главной углеродной цепочке вещества имеется двойная углерод-углеродная связь, которая находится между первым и вторым атомами углерода; все остальные углерод-углеродные связи — одинарные:



3) цифра 2- и префикс метил- в названии 2-метилпентен-1 указывает на то, что у второго атома углерода в главной углеродной цепочке вещества имеется радикал метил CH_3 :



После этого необходимо добавить в формулу недостающие атомы водорода, учитывая, что валентность углерода равна четырём:

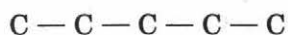


Для составления сокращённой структурной формулы 3-метилпентана необходимо проанализировать название вещества:

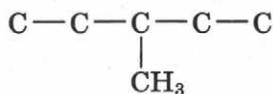
1) корень -пент- в названии 3-метилпентан указывает на то, что главная углеродная цепочка вещества содержит пять атомов углерода:



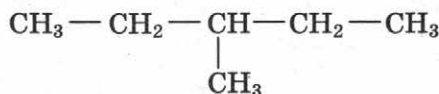
2) суффикс -ан в названии 3-метилпентан указывает на то, что все углерод-углеродные связи в соединении — одинарные:



3) цифра 3- и префикс метил- в названии 3-метилпентан указывает на то, что у третьего атома углерода в главной углеродной цепочке вещества имеется радикал метил — CH_3 :



После этого необходимо дописать в формуле недостающие атомы водорода, учитывая, что валентность углерода равна четырём:



Затем необходимо сравнить состав и строение молекул веществ по следующим признакам:

- 1) число атомов углерода и водорода;
- 2) строение углеродной цепочки (линейное, разветвлённое, циклическое);
- 3) типы химических связей (одинарные, двойные, тройные, наличие бензольного кольца);

- 4) наличие функциональной группы;
- 5) наличие, число и состав радикалов.

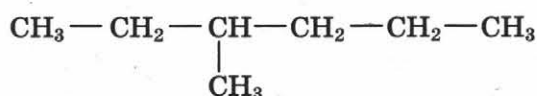
Указаны признаки *сходства* состава и строения молекул веществ: содержат по 6 атомов углерода, углеродная цепочка имеет разветвлённое строение, относятся к углеводородам. Указаны признаки *различия* состава и строения молекул веществ: молекула 2-метилпентена-1 имеет двойную углерод-углеродную связь, в отличие от молекулы 3-метилпентана, в котором все углерод-углеродные связи одинарные; радикал метил в молекуле 2-метилпентена-1 находится около второго атома главной углеродной цепи, а в молекуле 3-метилпентана — около третьего атома.

- 2** Анализ строения молекулы вещества 1 из задания 1 — 2-метилпентена-1 — показывает, что это вещество, молекула которого содержит одну углерод-углеродную связь, т. е. это *алкен*, или *этиленовый углеводород*.

Общая формула этого класса веществ: C_nH_{2n} .

- 3** 1) *Гомологи* — это вещества, которые имеют сходное химическое строение и отличаются на одну или несколько групп CH_2 .

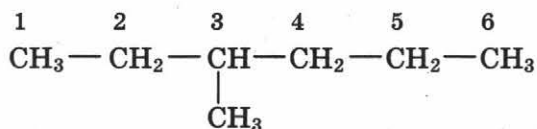
Для составления сокращённой структурной формулы гомолога вещества необходимо увеличить или уменьшить главную углеродную цепочку на одну или несколько групп CH_2 , например:



Примечание. В молекуле гомолога радикал метил должен находиться у того же атома углерода в главной цепи, у которого он находился в веществе, гомолог которого составляют.

2) Для составления названия углеводорода по систематической номенклатуре необходимо:

- выбрать главную углерод-углеродную цепь (наиболее длинную цепь, с большим числом кратных связей, для непредельных соединений — с большим числом кратных связей) и пронумеровать главную цепь с конца цепи, к которому ближе расположена функциональная группа, кратная связь или заместитель (радикал более простого строения).



- составить название соединения с учётом имеющихся в его молекуле заместителей и функциональных групп (см. приложение 1). Это

3-метилгексан.

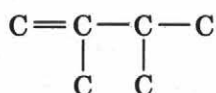
- 4** 1) *Изомеры* — это вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав, но различное химическое строение.

Для составления сокращённой структурной формулы одного изомера необходимо:

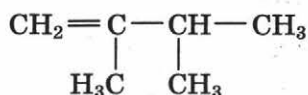
- записать молекулярную формулу вещества (см. задание 1, вещество 1)



- записать углеродный скелет молекулы, число атомов углерода в котором соответствует этой молекулярной формуле, так чтобы он отличался от углеродного скелета исходного вещества (длиной главной углеродной цепи, положением радикалов или кратных связей), например

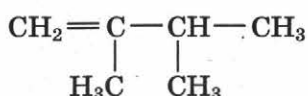


- дописать в формуле недостающие атомы водорода, учитывая, что валентность углерода равна четырём



2) Для составления названия углеводорода по систематической номенклатуре необходимо:

- выбрать главную углерод-углеродную цепь (наиболее длинную цепь, с большим числом кратных связей, для непредельных соединений — с большим числом кратных связей) и пронумеровать главную цепь с конца цепи, к которому ближе расположена функциональная группа, кратная связь или заместитель (радикал более простого строения).



- составить название соединения с учетом имеющихся в его молекуле заместителей и функциональных групп (см. приложение 1). Это

2,3-диметилбутен-1.

5

Для установления соответствия между типом реакции и описанием реакции необходимо вспомнить определения понятий, записанных в первом столбце задания.

Гидролиз — это химическая реакция взаимодействия вещества с водой, при которой происходит разложение этого вещества с образованием новых соединений.

Брожение — это процесс ферментативного расщепления органических веществ, главным образом углеводов.

Этерификация — это реакция образования сложных эфиров при взаимодействии кислот и спиртов.

Затем нужно проанализировать все перечисленные во втором столбце реакции и определить, к какой группе реакций они относятся:

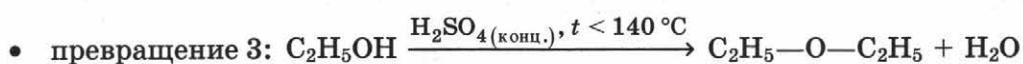
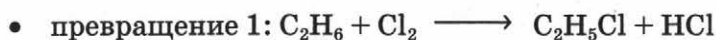
- реакция 1 — эта реакция не относится ни к одной из перечисленных групп;
- реакция 2 — это реакция этерификации, так как в ней уксусная кислота (карбоновая кислота) взаимодействует с этанолом (одноатомным спиртом);
- реакция 3 — это реакция гидролиза, так как глюкоза образуется из крахмала при взаимодействии с водой в присутствии ферментов или кислоты;
- реакция 4 — это реакция брожения — превращения глюкозы (углевода) в органическое вещество (этанол) и углекислый газ.

Ответ: 342.

6

Выполнение первой части задания предполагает написание схем реакций, соответствующих превращениям, которые отражает цепочка. Поэтому сначала необходимо записать схемы реакций, а затем названия веществ X_1 и X_2 .

1) Записать схемы реакций:



2) Записать названия веществ:



7

Необходимо записать сокращённую структурную формулу органического соединения — продукта реакции. Затем определить тип реакции (замещения, отщепления, обмена, присоединения или её название, например, нейтрализации, этерификации...). На основе анализа типа реакции, её продуктов и одного из исходных веществ составить сокращённую структурную формулу исходного органического соединения.

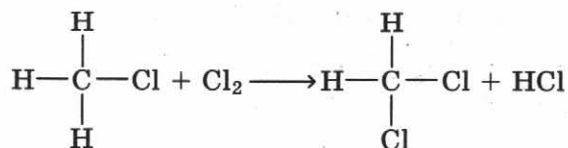
Также можно использовать знания о способах получения веществ.

1) Определить тип реакции. Это реакция присоединения, так как из двух веществ образовалось одно вещество. К молекуле исходного вещества присоединилась молекула воды. Вспомнить, что в реакции присоединения вступают органические соединения с двойной связью, при этом их углеродный скелет не изменяется. При присоединении воды ($H-OH$) к органическому соединению атом водорода присоединяется к одному из атомов, образующих в исходном веществе двойную связь, а OH -группа — к другому атому, образующему двойную связь. Таким образом, молекула исходного вещества состоит из трёх атомов углерода, два из которых соединены двойной связью.



Расстановка коэффициентов в данной схеме не требуется.

2) Определить тип реакции. Это реакция замещения, так как в реакцию вступало сложное вещество (органическое соединение) и простое вещество (хлор), при этом образовались: новое сложное вещество — дихлорметан CH_2Cl_2 и новое сложное вещество — хлороводород HCl . (Особенностью реакции замещения в органической химии является образование в результате реакции двух сложных веществ.) В молекуле исходного вещества один из атомов водорода был замещён атомом хлора. Для того чтобы составить формулу исходного вещества, необходимо заменить один из атомов хлора на атом водорода:



8

Необходимо определить, к каким классам органических соединений относятся перечисленные в задании вещества, и вспомнить качественные реакции на эти соединения (приложение 2). При описании признаков, по которым распознают вещества, следует помнить следующее: одно из веществ вступает в качественную реакцию, признаки которой необходимо знать, второе вещество также может вступать в реакцию с выбранным реактивом.

1) Уксусная и муравьиная кислоты, которые необходимо идентифицировать в задании, относятся к классу карбоновых кислот, т. е. они проявляют много общих химических свойств (изменяют окраску индикаторов, вступают в реакцию с основаниями, некоторыми кислотами и др.). Поэтому необходимо вспомнить свойства, которыми эти вещества отличаются: муравьиная кислота, в отличие от уксусной, проявляет свойства альдегидов, так как содержит в своём составе альдегидную группу. Реактивом на альдегиды являются:

- *Способ 1:* Гидроксид меди(II).
- *Способ 2:* Аммиачный раствор оксида серебра.

2) Описать признаки, по которым распознают эти вещества:

- *Способ 1.* При добавлении к гидроксиду меди(II) как раствора уксусной кислоты, так и раствора муравьиной кислоты происходит растворение осадка и образование раствора, имеющего голубой цвет. Если затем нагревать содержимое обеих пробирок, то в пробирке, в которую добавляли раствор уксусной кислоты, изменений не происходит, а в пробирке, в которую добавляли раствор муравьиной кислоты, образуется красный осадок.
- *Способ 2.* При добавлении к раствору уксусной кислоты аммиачного раствора оксида серебра и нагревании содержимого пробирки изменений не наблюдается. При добавлении к раствору муравьиной кислоты аммиачного раствора оксида серебра и нагревании содержимого пробирки происходит образование тонкой плёнки серебра на поверхности пробирки — серебряного зеркала (если сосуд имел чистую и ровную поверхность) или серого рыхлого осадка серебра (если поверхность сосуда имела даже небольшие загрязнения).

9

Элементы ответа:

1) Вычислить количество вещества атомов водорода, углерода в данной порции органического соединения:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 3,36 / 22,4 = 0,15 \text{ (моль)}$$

$$n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 2,7 / 18 = 0,30 \text{ (моль)}$$

2) Определить, что в составе молекул вещества имеется кислород:

$$m(\text{органического соединения}) = n(\text{H}) \cdot M(\text{H}) + n(\text{O}) \cdot M(\text{O}) + n(\text{C}) \cdot M(\text{C})$$

$$0,30 \cdot 1 + y \cdot 16 + 0,15 \cdot 12 = 2,9$$

$$0,30 + 16y + 1,8 = 2,9$$

$$y = 0,05$$

Найти соотношение числа атомов в молекуле органического соединения:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,15 : 0,30 : 0,05 = 3 : 6 : 1$$

3) Определить молярную массу органического соединения:

$$M(\text{органического соединения}) = D_{\text{H}_2}(\text{органического соединения}) \cdot M(\text{H}_2)$$

$$M(\text{органического соединения}) = 29 \cdot 2 = 58 \text{ (г/моль)}$$

Установить истинную молекулярную формулу вещества: $\text{C}_3\text{H}_6\text{OH}_2$

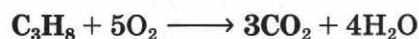
(проверка $M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) = 3 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 58 \text{ (г/моль)}$).

Ответ: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

10

Элементы ответа:

1) Записать уравнение реакции:



2) Вычислить количество вещества пропана по формуле:

$$n = V/V_m$$

$$n(\text{C}_3\text{H}_8) = 5,6/22,4 = 0,25 \text{ (моль)}$$

Вычислить количество вещества углекислого газа (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества пропана).

$$\frac{0,25}{1} = \frac{x}{3}, \text{ где } x \text{ — это } n(\text{CO}_2)$$

$$x = 0,75 \text{ моль}$$

Вычислить массу углекислого газа по формуле: $m = n \cdot M$

$$m(\text{CO}_2) = 0,75 \cdot 44 = 33 \text{ (г)}$$

Ответ: $m(\text{CO}_2) = 33 \text{ г}$.

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЫ

Указания по оцениванию заданий

Выполнение заданий 1–7 оценивается следующим образом:

4 балла — ответ правильный и полный, содержит все названные элементы.

3 балла — ответ включает три из названных элементов.

2 балла — ответ включает два из названных элементов.

1 балл — ответ включает один из названных элементов.

0 баллов — в ответе допущено четыре и более ошибок.

Выполнение заданий 2–5, 7–10 оценивается следующим образом:

2 балла — ответ правильный и полный, содержит все названные элементы.

1 балл — ответ включает один из названных элементов.

0 баллов — в ответе допущено две и более ошибки.

Внимание! *К каждому заданию допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла.*

ОТВЕТЫ

Вариант 1

1. Элементы ответа:

1) Составлены формулы веществ:

- вещество 1: бутановая кислота



- вещество 2: α -аминобутановая кислота $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$

2) Указаны признаки *сходства* состава и строения молекул веществ: содержат по 4 атома углерода, углеродная цепочка имеет линейное строение, имеется одна карбоксильная группа.

3) Указаны признаки *различия* состава и строения молекул веществ: наличие аминогруппы (бутановая кислота не содержит аминогруппу, а α -аминобутановая кислота содержит аминогруппу).

2. Элементы ответа:

1) Указан класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1:

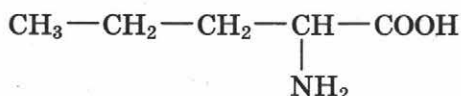
карбоновая кислота

2) Записана общая формула этого класса веществ:



3. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного гомолога вещества 2 из задания 1:

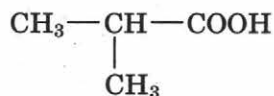


2) Составлено название гомолога по систематической номенклатуре:

2-аминопентановая кислота.

4. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного изомера вещества 1 из задания 1:



2) Составлено название изомера по систематической номенклатуре:

2-метилпропановая кислота.

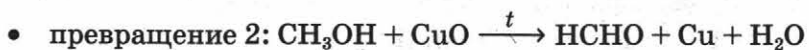
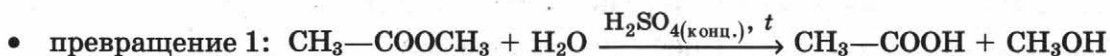
5. Ответ: 132.

6. Элементы ответа:

1) Записаны названия веществ:

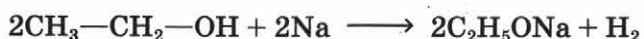
- X_1 — метанол (метильный спирт);
- X_2 — метаналь (формальдегид).

2) Записаны уравнения реакций:

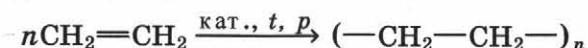


7. Элементы ответа:

1) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и составлены коэффициенты в схеме реакции:



2) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и составлены коэффициенты в схеме реакции:



8. Элементы ответа:

1) Записано название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества:

- Способ 1. Универсальная индикаторная бумажка.
- Способ 2. Гидроксид меди(II).

2) Описаны признаки, по которым распознают эти вещества:

- Способ 1. При помещении универсальной индикаторной бумажки в пробирку с раствором уксусной кислоты индикатор изменит окраску на красную. При помещении универсальной индикаторной бумажки в пробирку с раствором этанала индикатор окраску не изменит.
- Способ 2. При добавлении к гидроксиду меди(II) раствора уксусной кислоты происходит растворение осадка и образование раствора, имеющего голубой цвет. При добавлении к гидроксиду меди(II) раствора этанала не происходит изменений. Если затем нагревать содержимое обеих пробирок, то в пробирке, в которую добавляли уксусную кислоту, изменений не происходит, а в пробирке, в которую добавляли раствор этанала, образуется красный осадок.

9. Элементы ответа:

1) Вычислено количество вещества атомов водорода, углерода и азота в данной порции органического соединения:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,896/22,4 = 0,04 \text{ (моль)}$$

$$n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1,26/18 = 0,14 \text{ (моль)}$$

$$n(\text{N}) = 2 \cdot n(\text{N}_2) = 2 \cdot 0,22/22,4 \approx 0,02 \text{ (моль)}$$

2) Определено, что в составе молекул вещества отсутствует кислород:

$$m(\text{органического соединения}) = n(\text{H}) \cdot M(\text{H}) + n(\text{N}) \cdot M(\text{N}) + n(\text{C}) \cdot M(\text{C})$$

$$m(\text{органического соединения}) = 0,14 \cdot 1 + 0,02 \cdot 14 + 0,04 \cdot 12 = 0,90 \text{ (что совпадает с массой сгоревшего органического соединения).}$$

И найдено соотношение числа атомов в молекуле органического соединения:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) = 0,04 : 0,14 : 0,02 = 2 : 7 : 1$$

3) Определена молярная масса органического соединения:

$$M(\text{органического соединения}) = D_{N_2}(\text{органического соединения}) \cdot M(N_2)$$

$$M(\text{органического соединения}) = 1,607 \cdot 28 = 45 \text{ (г/моль)}$$

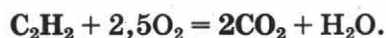
Установлена истинная молекулярная формула соединения: C_2H_7N

(проверка $M(C_2H_7N) = 2 \cdot 12 + 7 \cdot 1 + 1 \cdot 14 = 45 \text{ (г/моль)}$).

Ответ: C_2H_7N .

10. Элементы ответа:

1) Записано уравнение реакции:



2) Вычислено количество вещества ацетилен по формуле:

$$n = V/V_m$$

$$n(C_2H_2) = 33,6/22,4 = 1,5 \text{ (моль)}$$

Вычислено количество вещества углекислого газа (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества ацетилен).

$$\frac{1,5}{1} = \frac{x}{2}, \text{ где } x \text{ — это } n(CO_2)$$

$$x = 3 \text{ моль}$$

Вычислена масса углекислого газа по формуле: $m = n \cdot M$

$$m(CO_2) = 3 \cdot 44 = 132 \text{ (г)}$$

Ответ: $m(CO_2) = 132 \text{ г}$.

Вариант 2

1. Элементы ответа:

1) Составлены формулы веществ:

• вещество 1: пропанол-1 $CH_3-CH_2-CH_2-OH$

• вещество 2: глицерин $\begin{array}{ccc} CH_2 & -CH- & CH_2 \\ | & | & | \\ OH & OH & OH \end{array}$

2) Указаны признаки *сходства* состава и строения молекул веществ: содержат по 3 атома углерода, углеродная цепочка имеет линейное строение, имеются OH-группы.

3) Указаны признаки *различия* состава и строения молекул веществ: разное число OH-групп (у пропанола-1 — одна OH-группа, у глицерина — три OH-группы).

2. Элементы ответа:

1) Указан класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1:

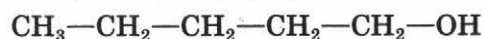
спирты

2) Записана общая формула этого класса веществ:



3. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного гомолога вещества 1 из задания 1:

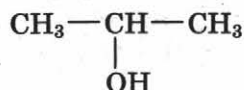


2) Составлено название гомолога вещества по систематической номенклатуре:

пентанол-1.

4. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного изомера вещества 1 из задания 1:



2) Составлено название изомера по систематической номенклатуре:
пропанол-2.

5. Ответ: 432.

6. Элементы ответа:

1) Записаны названия веществ:

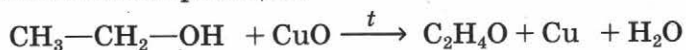
- X_1 — ацетилен;
- X_2 — бензол.

2) Записаны уравнения реакций:

- превращение 1: $2\text{CH}_4 \xrightarrow{t} \text{HC}\equiv\text{CH} + 3\text{H}_2$
- превращение 2: $3\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{t, p, C_{\text{(актив.)}}} \text{C}_6\text{H}_6$
- превращение 3: $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$

7. Элементы ответа:

1) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и составлены коэффициенты в схеме реакции:



2) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и составлены коэффициенты в схеме реакции:



8. Элементы ответа:

1) Записано название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества:

- *Способ 1:* Бромная вода.
- *Способ 2:* Раствор перманганата калия (марганцовки).

2) Описаны признаки, с помощью которых распознают эти вещества:

- *Способ 1:* При добавлении к гексену-1 бромной воды происходит её обесцвечивание. При добавлении к *n*-пентану бромной воды изменений не происходит.
- *Способ 2:* При добавлении к гексену-1 раствора перманганата калия происходит его обесцвечивание. При добавлении к *n*-пентану раствора перманганата калия изменений не происходит.

9. Элементы ответа:

1) Определена молярная масса органического соединения:

$$M(\text{органического соединения}) = \rho(\text{органического соединения}) \cdot V_m$$

$$M(\text{органического соединения}) = 3,84 \cdot 22,4 = 86 \text{ (г/моль)}$$

2) Вычислено количество вещества атомов углерода и водорода в данной порции органического соединения:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 26,4/44 = 0,6 \text{ (моль)}$$

$$n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 12,6/18 = 1,4 \text{ (моль)}$$

Определено, что в составе молекул вещества не имеется кислорода:

$$m(\text{органического соединения}) = n(\text{H}) \cdot M(\text{H}) + n(\text{O}) \cdot M(\text{O}) + n(\text{C}) \cdot M(\text{C})$$

$$1,4 \cdot 1 + y \cdot 16 + 0,6 \cdot 12 = 8,6$$

$$1,4 + 16y + 7,2 = 8,6$$

$$y = 0$$

3) Найдено соотношение числа атомов в молекуле органического соединения:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) = 0,6 : 1,4 = 6 : 14 = 3 : 7$$

Установлена истинная молекулярная формула вещества: C_6H_{14}

(так как $M(\text{C}_3\text{H}_7) = 43$, а $M(\text{органического соединения}) = 86$, то в истинной формуле в два раза больше атомов углерода и водорода).

Ответ: C_6H_{14} .

10. Элементы ответа:

1) Записано уравнение реакции:



2) Вычислено количество вещества натрия по формуле:

$$n = m/M$$

$$n(\text{Na}) = 0,23/23 = 0,1 \text{ (моль)}$$

Вычислено количество вещества водорода (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества натрия)

$$\frac{0,1}{2} = \frac{x}{1}, \text{ где } x \text{ — это } n(\text{H}_2)$$

$$x = 0,05 \text{ моль.}$$

Вычислен объём водорода по формуле: $V = n \cdot V_m$

$$V(\text{H}_2) = 0,05 \cdot 22,4 = 1,12 \text{ (л)}$$

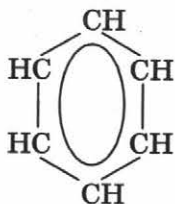
Ответ: $V(\text{H}_2) = 1,12 \text{ л.}$

Вариант 3

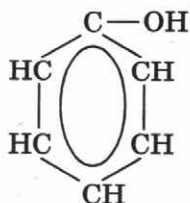
1. Элементы ответа:

1) Составлены формулы веществ:

вещество 1: бензол



вещество 2: фенол



2) Указаны признаки *сходства* состава и строения молекул веществ: содержат по 6 атомов углерода, углеродная цепочка имеет циклическое строение, имеет особую систему химических связей — ароматическое кольцо, относятся к углеводородам.

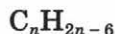
3) Указаны признаки *различия* состава и строения молекул веществ: молекула фенола в отличие от молекулы бензола содержит функциональную OH-группу.

2. Элементы ответа:

1) Указан класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1:

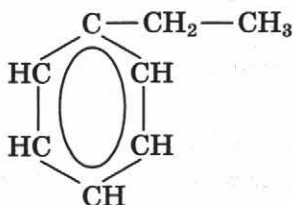
ароматические углеводороды (арены)

2) Записана общая формула этого класса веществ:



3. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного гомолога вещества 1 из задания 1, который содержит не менее восьми атомов углерода:

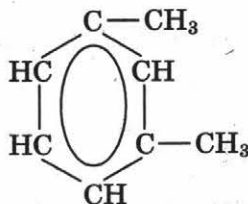


2) Составлено название гомолога по систематической номенклатуре:

этилбензол.

4. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного изомера вещества из задания 3:



2) Составлено название изомера по систематической номенклатуре:

1,3-диметилбензол

5. Ответ: 214.

6. Элементы ответа:

1) Записаны названия веществ:

- X_1 — ацетилен;
- X_2 — бензол.

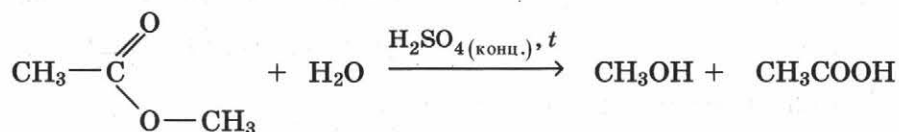
2) Записаны уравнения реакций:

- превращение 1: $2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} C_2H_2 + 3H_2$

- превращение 2: $3\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{t, \text{C}_{(\text{акт.})}} \text{C}_6\text{H}_6$
- превращение 3: $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$

7. Элементы ответа:

1) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и представлены коэффициенты в схеме реакции:



2) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и представлены коэффициенты в схеме реакции:



8. Элементы ответа:

1) Записано название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества: гидроксид меди(II).

2) Описаны признаки, по которым распознают эти вещества:

При добавлении к гидроксиду меди(II) раствора этанола изменений не происходит. При добавлении к гидроксиду меди(II) раствора этиленгликоля осадок растворяется и образуется раствор синего цвета.

9. Элементы ответа:

1) Определена молярная масса органического соединения:

$$M(\text{органического соединения}) = D_{\text{O}_2}(\text{органического соединения}) \cdot M(\text{O}_2)$$

$$M(\text{органического соединения}) = 1,8125 \cdot 32 = 58 \text{ (г/моль)}$$

Вычислены количества веществ органического соединения, углекислого газа и воды:

$$n(\text{органического соединения}) = 1,74/58 = 0,03 \text{ (моль)}$$

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{H}_2\text{O}) = x \text{ (моль)}$$

$$44x + 18x = 58$$

$$x = 0,09 \text{ (моль)}$$

2) Вычислено количество вещества атомов углерода и водорода в данной порции органического соединения:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,09 \text{ (моль)}$$

$$n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 0,09 = 0,18 \text{ (моль)}$$

3) Определено, что в составе молекул вещества имеется кислород:

$$m(\text{органического соединения}) = n(\text{H}) \cdot M(\text{H}) + n(\text{O}) \cdot M(\text{O}) + n(\text{C}) \cdot M(\text{C})$$

$$0,18 \cdot 1 + y \cdot 16 + 0,09 \cdot 12 = 0,90 \text{ (} y \text{ — это } n(\text{O}) \text{)}$$

$$0,18 + 16y + 1,08 = 1,74$$

$$y = 0,03$$

Найдено соотношение числа атомов в молекуле органического соединения:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,09 : 0,18 : 0,03 = 3 : 6 : 1$$

Установлена истинная молекулярная формула вещества: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

(проверка $M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) = 3 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 58$ (г/моль)).

Ответ: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

10. Элементы ответа:

1) Записано уравнение реакции:



2) Вычислено количество вещества карбида кальция по формуле:

$$n = m/M$$

$$n(\text{CaC}_2) = 12,8/64 = 0,2 \text{ (моль)}$$

Вычислено количество вещества ацетилена (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества карбида кальция)

$$\frac{0,2}{1} = \frac{x}{1}, \text{ где } x \text{ — это } n(\text{C}_2\text{H}_2)$$

$$x = 0,2 \text{ моль}$$

Вычислен объём (н. у.) ацетилена по формуле: $V = n \cdot V_m$

$$V(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ (л)}$$

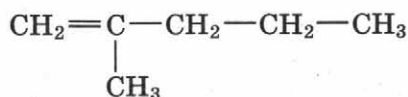
Ответ: $V(\text{C}_2\text{H}_2) = 4,48$ л.

Вариант 4

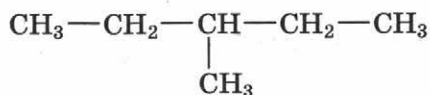
1. Элементы ответа:

1) Составлены формулы веществ:

- вещество 1: 2-метилпентен-1



- вещество 2: 3-метилпентан



2) Указаны признаки *сходства* состава и строения молекул веществ: содержат по 6 атомов углерода, углеродная цепочка имеет разветвлённое строение, относятся к углеводородам.

3) Указаны признаки *различия* состава и строения молекул веществ: молекула 2-метилпентена-1 имеет двойную углерод-углеродную связь, в отличие от молекулы 3-метилпентана, в котором все углерод-углеродные связи одинарные; радикал метил в молекуле 2-метилпентена-1 находится около второго атома главной углеродной цепи, а в молекуле 3-метилпентана — около третьего атома.

2. Элементы ответа:

1) Указан класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1:

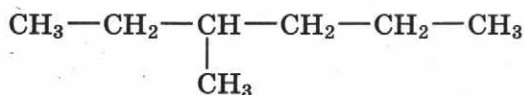
алкен (этиленовый углеводород).

2) Записана общая формула этого класса веществ:



3. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного гомолога вещества 2 из задания 1:

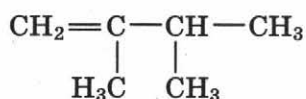


2) Составлено название гомолога по систематической номенклатуре:

3-метилгексан

4. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного изомера вещества 1 из задания 1:



2) Составлено название изомера по систематической номенклатуре:

2,3-диметилбутен-1

5. Ответ: 342.

6. Элементы ответа:

1) Записаны названия веществ:

- X_1 — хлорэтан;
- X_2 — этанол (этиловый спирт).

2) Записаны уравнения реакций:

- превращение 1: $C_2H_6 + Cl_2 \longrightarrow C_2H_5Cl + HCl$
- превращение 2: $C_2H_5Cl + NaOH_{(водн.)} \longrightarrow C_2H_5OH + NaCl$

(возможно: $C_2H_5Cl + H_2O \longrightarrow C_2H_5OH + HCl$)

- превращение 3: $C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_{4(конц.)}, t < 140^\circ C} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$

7. Элементы ответа:

1) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и расставлены коэффициенты в схеме реакции:



2) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и расставлены коэффициенты в схеме реакции:



8. Элементы ответа:

1) Записано название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества:

- Способ 1: Гидроксид меди(II).
- Способ 2: Аммиачный раствор оксида серебра.

2) Описаны признаки, по которым распознают эти вещества:

- Способ 1. При добавлении к гидроксиду меди(II) как раствора уксусной кислоты, так и раствора муравьиной кислоты происходит растворение осадка и образование раствора, имеющего голубой цвет. Если затем нагревать содержимое обеих пробирок, то в пробирке, в которую добавляли раствор уксусной кислоты, изменений не происходит, а в пробирке, в которую добавляли раствор муравьиной кислоты, образуется красный осадок.
- Способ 2. При добавлении к раствору уксусной кислоты аммиачного раствора оксида серебра и нагревании содержимого пробирки изменений не наблюдается. При добавлении к раствору муравьиной кислоты аммиачного раствора оксида серебра и нагревании содержимого пробирки происходит образование тонкой плёнки серебра на поверхности пробирки — серебряного зеркала (если сосуд имел чистую и ровную поверхность) или серого рыхлого осадка серебра (если поверхность сосуда имела даже небольшие загрязнения).

9. Элементы ответа:

1) Вычислено количество вещества атомов водорода, углерода в данной порции органического соединения:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 3,36/22,4 = 0,15 \text{ (моль)}$$

$$n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 2,7/18 = 0,30 \text{ (моль)}$$

2) Определено, что в составе молекул вещества имеется кислород:

$$m(\text{органического соединения}) = n(\text{H}) \cdot M(\text{H}) + n(\text{O}) \cdot M(\text{O}) + n(\text{C}) \cdot M(\text{C})$$

$$0,30 \cdot 1 + y \cdot 16 + 0,15 \cdot 12 = 2,9$$

$$0,30 + 16y + 1,8 = 2,9$$

$$y = 0,05$$

И найдено соотношение числа атомов в молекуле органического соединения:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,15 : 0,30 : 0,05 = 3 : 6 : 1$$

3) Определена молярная масса органического соединения:

$$M(\text{органического соединения}) = D_{\text{H}_2}(\text{органического соединения}) \cdot M(\text{H}_2)$$

$$M(\text{органического соединения}) = 29 \cdot 2 = 58$$

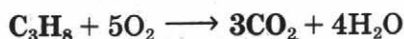
Установлена истинная молекулярная формула вещества: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

(проверка $M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) = 3 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 58 \text{ г/моль}$)).

Ответ: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

10. Элементы ответа:

1) Записано уравнение реакции:



2) Вычислено количество вещества пропана по формуле:

$$n = V/V_m$$

$$n(\text{C}_3\text{H}_8) = 5,6/22,4 = 0,25 \text{ (моль)}$$

Вычислено количество вещества углекислого газа (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества пропана).

$$\frac{0,25}{1} = \frac{x}{3}, \text{ где } x \text{ — это } n(\text{CO}_2)$$

$$x = 0,75 \text{ моль}$$

Вычислена масса углекислого газа по формуле: $m = n \cdot M$

$$m(\text{CO}_2) = 0,75 \cdot 44 = 33 \text{ (г)}$$

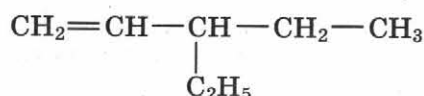
Ответ: $m(\text{CO}_2) = 33 \text{ г}$.

Вариант 5

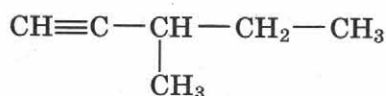
1. Элементы ответа:

1) Составлены формулы веществ:

- вещество 1: 3-этилпентен-1



- вещество 2: 3-метилпентин-1



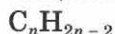
2) Указаны признаки *сходства* состава и строения молекул веществ: углеродная цепочка имеет разветвлённое строение, радикалы находятся около третьего атома главной углеродной цепи, относятся к углеводородам.

3) Указаны признаки *различия* состава и строения молекул веществ: молекула 3-этилпентина-1 содержит 7 атомов углерода, а молекула 3-метилпентена-1 — шесть атомов углерода; молекула 3-этилпентена-1 имеет двойную углерод-углеродную связь в отличие от молекулы 3-метилпентина-1, которая имеет тройную углерод-углеродную связь; в молекуле 3-метилпентена-1 радикал этил, а в молекуле 3-метилпентина-1 — радикал метил.

2. Элементы ответа:

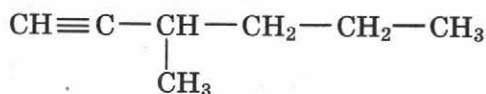
1) Указан класс веществ, к которому относится вещество 2 из задания 1:
алкин (ацетиленовый углеводород)

2) Записана общая формула этого класса веществ:



3. Элементы ответа:

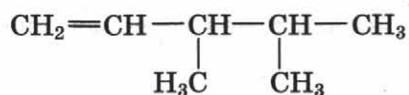
1) Записана сокращённая структурная формула одного гомолога вещества 2 из задания 1:



2) Составлено название гомолога по систематической номенклатуре:
3-метилгексин-1.

4. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного изомера вещества 1 из задания 1:



2) Составлено название изомера по систематической номенклатуре:

3,4-диметилпентен-1.

5. Ответ: 341.

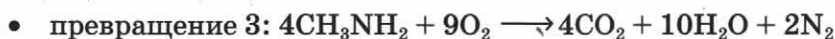
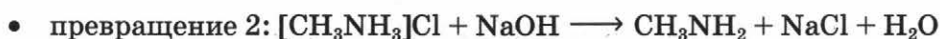
6. Элементы ответа:

1) Записаны названия веществ:

X₁ — хлорид метиламмония;

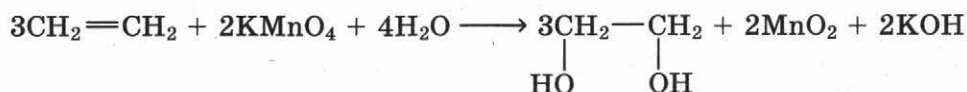
X₂ — метиламмоний.

2) Записаны уравнения реакций:

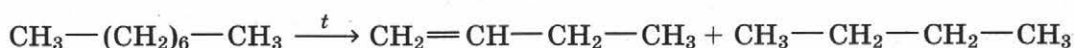


7. Элементы ответа:

1) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и расставлены коэффициенты:



2) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и расставлены коэффициенты:



8. Элементы ответа:

1) Записано название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества:

• Способ 1: бромная вода.

• Способ 2: раствор перманганата калия (марганцовка).

2) Описаны признаки, по которым распознают эти вещества:

• Способ 1: При добавлении к олеиновой кислоте бромной воды происходит её обесцвечивание. При добавлении к керосину бромной воды изменений не происходит.

• Способ 2: При добавлении к олеиновой кислоте раствора перманганата калия происходит его обесцвечивание. При добавлении к керосину раствора перманганата калия изменений не происходит.

9. Элементы ответа:

1) Вычислено количество вещества атомов углерода, водорода в данной порции органического соединения:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 8,4/22,4 = 0,375 \text{ (моль)}$$

$$n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 6,75/18 = 0,75 \text{ (моль)}$$

2) Найдено соотношение числа атомов углерода и водорода в молекуле органического соединения:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) = 0,375 : 0,75 = 1 : 2$$

Записана простейшая формула соединения CH_2

3) Определена молярная масса органического соединения:

$$M(\text{органического соединения}) = D_{\text{H}_2}(\text{органического соединения}) \cdot M(\text{H}_2)$$

$$M(\text{органического соединения}) = 21 \cdot 2 = 42 \text{ (г/моль)}$$

Установлена истинная молекулярная формула вещества: C_3H_6

(так как $M(\text{CH}_2) = 14$, а $M(\text{органического соединения}) = 42$, то в истинной формуле в три раза больше атомов углерода и водорода).

Ответ: C_3H_6 .

10. Элементы ответа:

1) Записана схема реакции:



2) Вычислено количество вещества метанала по формуле:

$$n = m/M$$

$$n(\text{HCHO}) = 20/40 = 0,5 \text{ (моль)}$$

Вычислено количество вещества серебра (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества метанала).

$$\frac{0,5}{1} = \frac{x}{2}, \text{ где } x \text{ — это } n(\text{Ag})$$

$$x = 1 \text{ моль.}$$

Вычислена масса серебра по формуле: $m = n \cdot M$

$$m(\text{Ag}) = 1 \cdot 108 = 108 \text{ (г)}$$

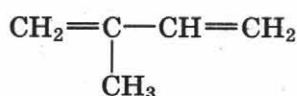
Ответ: $m(\text{Ag}) = 108 \text{ г.}$

Вариант 6

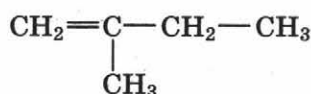
1. Элементы ответа:

1) Составлены формулы веществ:

- вещество 1: 2-метилбутадиен-1,3



- вещество 2: 2-метилбутен-1



2) Указаны признаки *сходства* состава и строения молекул веществ: содержат по 5 атомов углерода, углеродная цепочка имеет разветвлённое строение, радикалы находятся около второго атома главной углеродной цепи.

3) Указаны признаки *различия* состава и строения молекул веществ: молекула 2-метилбутадиена-1,3 имеет две двойные углерод-углеродные связи в отличие от молекулы 2-метилбутена-1, которая имеет одну двойную углерод-углеродную связь.

2. Элементы ответа:

1) Указан класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1:

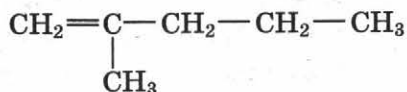
алкадиены (диеновые углеводороды)

2) Записана общая формула этого класса веществ:



3. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного гомолога вещества 2 из задания 1:

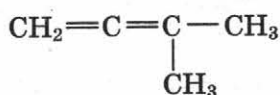


2) Составлено название гомолога по систематической номенклатуре:

2-метилпентен-1

4. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного изомера вещества 1 из задания 1:



2) Составлено название изомера по систематической номенклатуре:

3-метилбутадиен-1,2.

5. Ответ: 431.

6. Элементы ответа:

1) Записаны названия веществ:

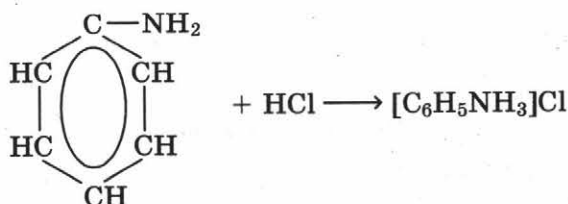
- X_1 — ацетилен;
- X_2 — хлорэтен.

2) Записаны уравнения реакций:

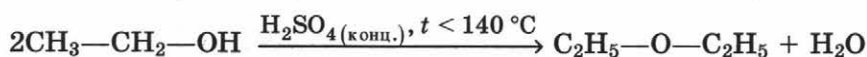
- превращение 1: $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$
- превращение 2: $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_2 = \text{CHCl}$
- превращение 3: $n\text{CH}_2 = \text{CHCl} \xrightarrow{\text{кат.}, t, p} (-\text{CH}_2 - \text{CHCl}-)_n$

7. Элементы ответа:

1) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и представлены коэффициенты:



2) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и расставлены коэффициенты:



8. Элементы ответа:

1) Записано название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества: гидроксид меди(II).

2) Описаны признаки, по которым распознают эти вещества:

При добавлении к гидроксиду меди(II) как раствора глюкозы, так и раствора глицерина происходит растворение осадка и образование раствора, имеющего синий цвет. Если затем нагревать содержимое обеих пробирок, то в пробирке, в которую добавляли раствор глицерина, изменений не происходит, а в пробирке, в которую добавляли раствор глюкозы, образуется красный осадок.

9. Элементы ответа:

1) Сделан вывод о том, что вещество состоит только из углерода и водорода, так как:

$$w(\text{C}) + w(\text{H}) = 85,71 + 14,29 = 100\%$$

2) Вычислены массы и количества веществ углерода и водорода в 100 г органического соединения:

$$m(\text{C}) = m(\text{органического соединения}) \cdot w(\text{C}) = 100 \cdot 0,8571 = 85,71 \text{ (г)}$$

$$m(\text{H}) = m(\text{органического соединения}) \cdot w(\text{H}) = 100 \cdot 0,1429 = 14,29 \text{ (г)}$$

$$n(\text{C}) = m(\text{C}) : M(\text{C}) = 85,71 : 12 \approx 7$$

$$n(\text{H}) = m(\text{H}) : M(\text{H}) = 14,29 : 1 \approx 14$$

Найдено соотношение числа атомов в молекуле органического соединения:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) = 7 : 14 = 1 : 2$$

3) Определена молярная масса органического соединения:

$$M(\text{органического соединения}) = D_{\text{N}_2}(\text{органического соединения}) \cdot M(\text{N}_2)$$

$$M(\text{органического соединения}) = 1,5 \cdot 28 = 42 \text{ (г/моль)}$$

Установлена истинная молекулярная формула вещества: C_3H_6

(так как $M(\text{CH}_2) = 14$, а $M(\text{органического соединения}) = 42$, то в истинной формуле в три раза больше атомов углерода и водорода).

Ответ: C_3H_6 .

10. Элементы ответа:

1) Записано уравнение реакции:



2) Вычислено количество вещества этилового спирта по формуле:

$$n = m/M$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 9,2/46 = 0,2 \text{ (моль)}$$

Вычислено количество вещества кислорода (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества этилового спирта).

$$\frac{0,2}{1} = \frac{x}{2}, \text{ где } x \text{ — это } n(\text{O}_2)$$

$$x = 0,4 \text{ моль}$$

Вычислен объём углекислого газа по формуле: $V = n \cdot V_m$

$$V(\text{CO}_2) = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ (л)}$$

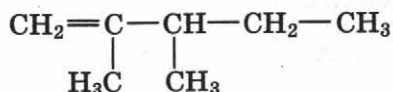
Ответ: $V(\text{CO}_2) = 8,96 \text{ л}$.

Вариант 7

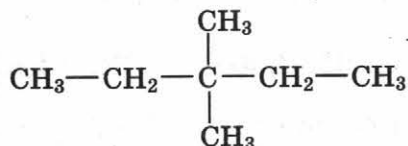
1. Элементы ответа:

1) Составлены формулы веществ:

- вещество 1: 2,3-диметилпентен-1



- вещество 2: 3,3-диметилпентан



2) Указаны признаки *сходства* состава и строения молекул веществ: углеродная цепочка имеет разветвлённое строение, одинаковое число радикалов; радикалы метилы, относятся к углеводородам.

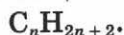
3) Указаны признаки *различия* состава и строения молекул веществ: в молекуле 2,3-диметилпентена-1 имеется двойная углерод-углеродная связь в отличие от 3,3-диметилпентана, в котором все углерод-углеродные связи одинарные; в молекуле 2,3-диметилпентена-1 радикалы находятся около второго и третьего атомов углерода главной углеродной цепи, а в молекуле 3,3-диметилпентана радикалы находятся около одного атома углерода главной углеродной цепи.

2. Элементы ответа:

1) Указан класс веществ, к которому относится вещество 2 из задания 1:

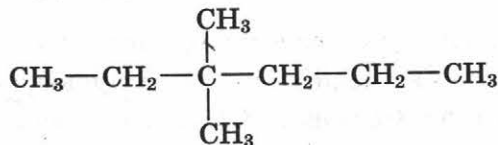
алканы (предельные углеводороды)

2) Записана общая формула этого класса веществ:



3. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного гомолога вещества 2 из задания 1:

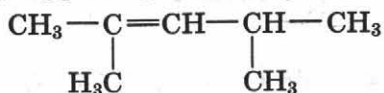


2) Составлено название гомолога по систематической номенклатуре:

3,3-диметилгексан.

4. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного изомера вещества 1 из задания 1:



2) Составлено название изомера по систематической номенклатуре:

2,4-диметилпентен-2.

5. Ответ: 341.

6. Элементы ответа:

1) Записаны названия веществ:

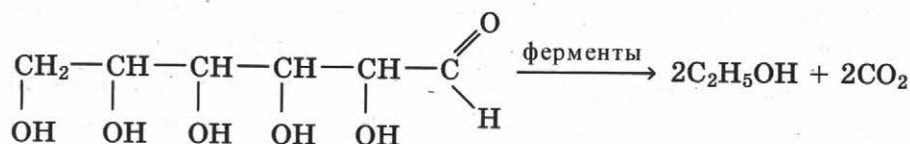
- X_1 — этанол (этиловый спирт);
- X_2 — этаналь (уксусный альдегид).

2) Записаны уравнения реакций:

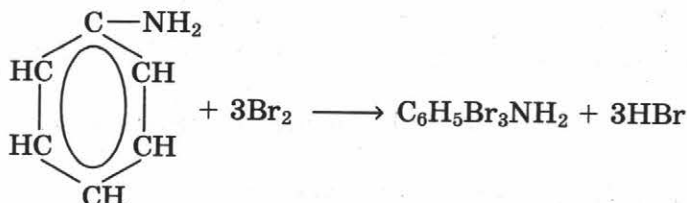
- превращение 1: $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{Cl} + \text{KOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
(возможно $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCl}$)
- превращение 2: $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t} \text{CH}_3\text{—CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- превращение 3: $\text{CH}_3\text{—CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CH}_3\text{—COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$

7. Элементы ответа:

1) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и расставлены коэффициенты:



2) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и расставлены коэффициенты:



8. Элементы ответа:

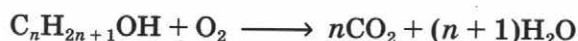
1) Записано название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества: гидроксид меди(II).

2) Описаны признаки, по которым распознают эти вещества:

При добавлении к гидроксиду меди(II) раствора муравьиной кислоты происходит растворение осадка и образование раствора, имеющего голубой цвет. При добавлении к гидроксиду меди(II) формалина не происходит изменений. Если затем нагревать содержимое обеих пробирок, то в обеих пробирках образуется красный осадок (таким образом, для распознавания веществ нет необходимости проводить нагревание).

9. Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции в общем виде и вычислены количества веществ углекислого газа и спирта:



$$n(\text{CO}_2) = V/V_m = 1,12 : 22,4 = 0,05 \text{ (моль)}$$

$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = n(\text{CO}_2) / n = 0,05 / n \text{ (моль)}$$

$$M(C_nH_{2n+1}OH) = m/n = 1 : 0,05/n = 20n \text{ (г/моль)}$$
$$M(C_nH_{2n+1}OH) = 12n + 2n + 1 + 17 = 14n + 18$$

$$20n = 14n + 18$$

$$6n = 18$$

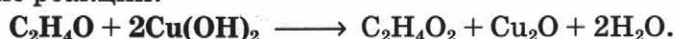
$$n = 3$$

Молекулярная формула — C_3H_8O .

Ответ: C_3H_8O .

10. Элементы ответа:

1) Записано уравнение реакции:



2) Вычислено количество вещества этаноля по формуле:

$$n = m/M$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) = 22/44 = 0,5 \text{ (моль)}$$

Вычислено количество вещества гидроксида меди(II) (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества этаноля)

$$\frac{0,5}{1} = \frac{x}{2}, \text{ где } x \text{ — это } n(\text{Cu(OH)}_2)$$

$x = 1 \text{ моль}$

Вычислена масса гидроксида меди(II) по формуле: $m = n \cdot M$

$$m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 1 \cdot 98 = 98 \text{ (г)}$$

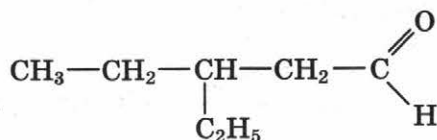
Ответ: $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 98 \text{ г.}$

Вариант 8

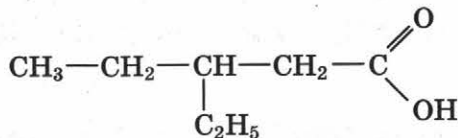
1. Элементы ответа:

1) Составлены формулы веществ:

- вещество 1: 3-этилпентаналь



- вещество 2: 3-этилпентановая кислота



2) Указаны признаки сходства состава и строения молекул веществ: имеют одинаковое число атомов углерода и водорода, относятся к кислородсодержащим органическим соединениям, углеродная цепочка имеет разветвлённое строение, одинаковое число радикалов; радикалы этилы; радикалы находятся около третьего атома в главной углеродной цепи.

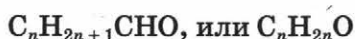
3) Указаны признаки различия состава и строения молекул веществ: молекулы веществ имеют различные функциональные группы: 3-этилпентаналь — карбонильную, а 3-этилпентановая кислота — карбоксильную.

2. Элементы ответа:

1) Указан класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1:

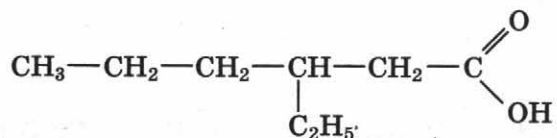
альдегиды

2) Записана общая формула этого класса веществ:



3. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного гомолога вещества 2 из задания 1:

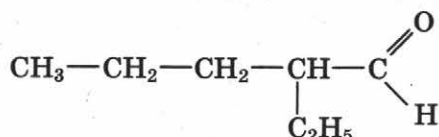


2) Составлено название гомолога по систематической номенклатуре:

3-этилгексановая кислота.

4. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного изомера вещества 1 из задания 1:



2) Составлено название изомера по систематической номенклатуре:

2-этилпентаналь.

5. Ответ: 314.

6. Элементы ответа:

1) Записаны названия веществ:

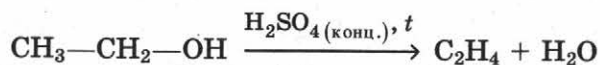
- X_1 — нитробензол;
- X_2 — анилин.

2) Записаны уравнения реакций:

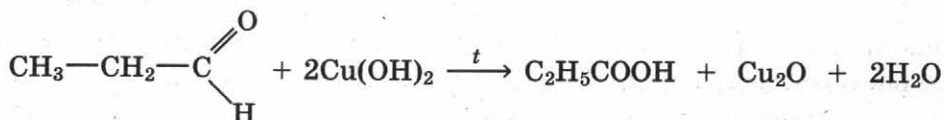
- превращение 1: $C_6H_6 + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4(\text{конц.}), t} C_6H_5NO_2 + H_2O$
- превращение 2: $C_6H_5NO_2 + 6H \xrightarrow{t} C_6H_5NH_2 + 2H_2O$
- превращение 3: $C_6H_5NH_2 + HBr \longrightarrow [C_6H_5NH_3]Br$

7. Элементы ответа:

1) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и расставлены коэффициенты:



2) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и расставлены коэффициенты:



8. Элементы ответа:

1) Записано название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества:

- Способ 1: спиртовой раствор иода.
- Способ 2: азотная кислота.

2) Описаны признаки, по которым распознают эти вещества:

- Способ 1: При добавлении спиртового раствора иода к крахмальному клейстеру происходит изменение окраски на синюю. При добавлении спиртового раствора иода к раствору белка не происходит изменение окраски.
- Способ 2: При добавлении концентрированной азотной кислоты к крахмальному клейстеру изменений не происходит. При добавлении концентрированной азотной кислоты к раствору белка белок выпадает в осадок. При нагревании осадок частично растворяется, и жидкость окрашивается в желтый цвет.

9. Элементы ответа:

1) Вычислены количества веществ углекислого газа и воды:

$$n(\text{CO}_2) = V/V_m = 4,48 : 22,4 = 0,2 \text{ (моль)}; n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = m/M = 7,2 : 18 = 0,4 \text{ (моль)}; n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ моль}$$

Вычислены массы углерода и водорода:

$$m(\text{C}) = n \cdot M = 0,2 \cdot 12 = 2,4 \text{ (г)}$$

$$m(\text{H}) = n \cdot M = 0,8 \cdot 1 = 0,8 \text{ (г)}$$

Определено, содержит ли вещество кислород. И если содержит, то вычислено соответствующее ему количество вещества:

$$m(\text{O}) = m(\text{вещества}) - m(\text{C}) - m(\text{H}) = 6,4 - 2,4 - 0,8 = 3,2 \text{ (г)}$$

$$n(\text{O}) = m/M = 3,2 : 16 = 0,2 \text{ (моль)}$$

2) Рассчитана молярная масса вещества:

$$M(\text{вещества}) = 2D_{\text{H}_2} = 2 \cdot 16 = 32 \text{ (г/моль)}$$

3) Установлена молекулярная формула вещества:

$$\text{C} : \text{H} : \text{O} = 0,2 : 0,8 : 0,2 = 1 : 4 : 1$$

Простейшая формула: CH_4O

$$M(\text{вещества}) = 2D_{\text{H}_2} = 2 \cdot 16 = 32 \text{ (г/моль)}$$

Молекулярная формула — CH_4O .

Ответ: CH_4O .

10. Элементы ответа:

1) Записано уравнение реакции:



2) Вычислено количество вещества метана по формуле:

$$n = V/V_m$$

$$n(\text{CH}_4) = 33,6/22,4 = 1,5 \text{ (моль)}$$

Вычислено количество вещества воды (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества метана)

$$\frac{1,5}{1} = \frac{x}{2}, \text{ где } x \text{ — это } n(\text{H}_2\text{O})$$

$$x = 3 \text{ моль}$$

Вычислена масса воды по формуле: $m = n \cdot M$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 3 \cdot 18 = 54 \text{ (г)}$$

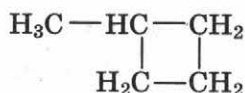
Ответ: $m(\text{H}_2\text{O}) = 54 \text{ г}$.

Вариант 9

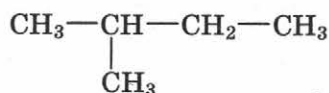
1. Элементы ответа:

1) Составлены формулы веществ:

- вещество 1: метилциклобутан



- вещество 2: 2-метилбутан



2) Указаны признаки *сходства* состава и строения молекул веществ: относятся к углеводородам, имеют по 5 атомов углерода в молекуле, одинаковое число радикалов; радикалы метилы.

3) Указаны признаки *различия* состава и строения молекул веществ: метилциклобутан имеет циклическое строение в отличие от 2-метилбутана, разное число атомов водорода.

2. Элементы ответа:

1) Указан класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1:

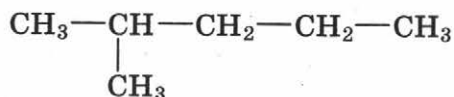
циклоалканы.

2) Записана общая формула этого класса веществ:



3. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного гомолога вещества 2 из задания 1:



2) Составлено название вещества по систематической номенклатуре:

2-метилпентан

4. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного изомера вещества 1 из задания 1:



2) Составлено название изомера по систематической номенклатуре:

пентен-2.

5. Ответ: 231.

6. Элементы ответа:

1) Записаны названия веществ:

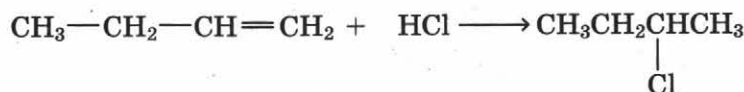
- X_1 — этаналь (уксусный альдегид);
- X_2 — этановая (уксусная) кислота.

2) Записаны уравнения реакций:

- превращение 1: $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t} \text{CH}_3\text{—CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- превращение 2: $\text{CH}_3\text{—CHO} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{t} \text{CH}_3\text{—COOH} + 2\text{Ag}$
- превращение 3: $\text{CH}_3\text{—COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}), t} \text{CH}_3\text{—COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

7. Элементы ответа:

1) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и расставлены коэффициенты:



2) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и расставлены коэффициенты:



8. Элементы ответа:

1) Записано название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества:

- *Способ 1:* растворы гидроксида натрия и сульфата меди(II).
- *Способ 2:* концентрированная азотная кислота.

2) Описаны признаки, по которым распознают эти вещества:

- *Способ 1:* При добавлении к раствору белка равного объёма раствора гидроксида натрия и затем по каплям раствора сульфата меди(II) жидкость приобретает фиолетовое окрашивание. При добавлении к раствору глюкозы равного раствора гидроксида натрия и затем по каплям раствора сульфата меди(II) жидкость приобретает синее окрашивание.
- *Способ 2:* При добавлении концентрированной азотной кислоты к раствору белка белок выпадает в осадок. При нагревании осадок частично растворяется и жидкость окрашивается в жёлтый цвет. При добавлении концентрированной азотной кислоты к глюкозе изменений не происходит.

9. Элементы ответа:

1) Составлена общая формула соли:



2) Вычислена молярная масса соли:

$$M((\text{RCOO})_2\text{Ba}) = A_r(\text{Ba})/w(\text{Ba}) = 137 : 0,6035 = 227 \text{ (г/моль)}$$

3) Установлена молекулярная формула соли:

$$M((\text{RCOO})_2\text{Ba}) = 137 + 2 \cdot M(\text{COO}) + 2 \cdot M(\text{R})$$

$$2 \cdot M(\text{R}) = 90 - 2 \cdot 44 = 2$$

$M(\text{R}) = 1$, следовательно, в молекуле кислоты нет углеводородного радикала, а есть атом водорода, т. е. это муравьиная кислота.

Молекулярная формула — CH_2O_2 .

Ответ: CH_2O_2 .

10. Элементы ответа:

1) Записано уравнение реакции:



2) Вычислено количество вещества метана по формуле:

$$n = V/V_m$$

$$n(\text{CH}_4) = 44,8/22,4 = 2 \text{ (кмоль)}$$

Вычислено количество вещества кислорода (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества метана)

$$\frac{2}{1} = \frac{x}{2}, \text{ где } x \text{ — это } n(\text{O}_2)$$

$$x = 4 \text{ кмоль}$$

Вычислена масса кислорода по формуле: $m = n \cdot M$

$$m(\text{O}_2) = 4 \cdot 32 = 128 \text{ (кг)}$$

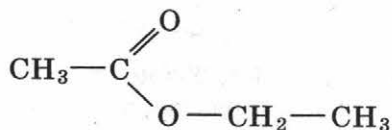
Ответ: $m(\text{O}_2) = 128 \text{ кг}$.

Вариант 10

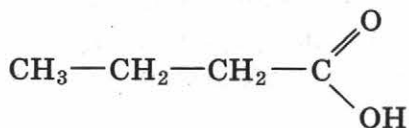
1. Элементы ответа:

1) Составлены формулы веществ:

- вещество 1: этилацетат



- вещество 2: бутановая кислота



2) Указаны признаки *сходства* состава и строения молекул веществ: относятся к кислородсодержащим органическим соединениям, одинаковое число атомов углерода и водорода.

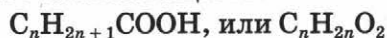
3) Указаны признаки *различия* состава и строения молекул веществ: молекулы веществ имеют различные функциональные группы: этилацетат — сложноэфирную, а бутановая кислота — карбоксильную.

2. Элементы ответа:

1) Указан класс веществ, к которому относится вещество 1 из задания 1:

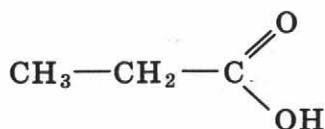
сложные эфиры

2) Записана общая формула этого класса веществ:



3. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного гомолога вещества 2 из задания 1:

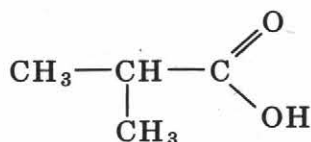


2) Составлено название гомолога по систематической номенклатуре:

пропановая кислота.

4. Элементы ответа:

1) Записана сокращённая структурная формула одного изомера вещества 1 из задания 1:



2) Составлено название изомера по систематической номенклатуре:

2-метилпропановая кислота.

5. Ответ: 241.

6. Элементы ответа:

1) Записаны названия веществ:

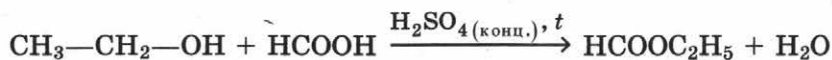
- X_1 — глюкоза;
- X_2 — этанол (этиловый спирт).

2) Записаны уравнения реакций:

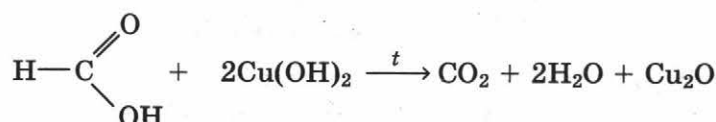
- превращение 1: $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H_2SO_4(конц.), t} nC_6H_{12}O_6$
- превращение 2: $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ферменты, } H^+} 2CO_2 + 2C_2H_5OH$
- превращение 3: $C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4(конц.), t} CH_2=CH_2 + H_2O$

7. Элементы ответа:

1) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и представлены коэффициенты:



2) Вписана формула пропущенного в схеме реакции органического соединения и представлены коэффициенты:



8. Элементы ответа:

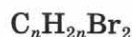
1) Записано название реактива, с помощью которого можно распознать эти вещества: оксид меди(II).

2) Описаны признаки, по которым распознают эти вещества:

При пропускании прокаленной в пламени медной проволоки, на поверхности которой имеется черный оксид меди(II), в *n*-гексане изменений не происходит. При опускании прокаленной в пламени медной проволоки, на поверхности которой имеется черный оксид меди(II), в раствор этанола поверхность медной проволоки становится красно-оранжевой, так как оксид меди(II) вступает в реакцию со спиртом, а также ощущается запах образующегося альдегида.

9. Элементы ответа:

1. Записана общая формула дибромалканов:



2. Рассчитано число атомов углерода в молекуле дибромалкана:

$$w(\text{Br}) = 2M(\text{Br})/M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2) = 160/(14n + 160) = 0,8511$$
$$n = 2$$

3. Установлена молекулярная формула дибромалкана:



Ответ: $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_2$.

10. Элементы ответа:

1) Записано уравнение реакции:



2) Вычислено количество вещества тетрахлорметана по формуле:

$$n = m/M$$

$$n(\text{CCl}_4) = 30,8/154 = 0,2 \text{ (моль)}$$

Вычислено количество вещества хлора (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества тетрахлорметана)

$$\frac{x}{4} = \frac{0,2}{1}, \text{ где } x \text{ — это } n(\text{Cl}_2)$$

$$x = 0,8 \text{ моль}$$

Вычислена масса хлора по формуле: $m = n \cdot M$

$$m(\text{Cl}_2) = 0,8 \cdot 71 = 56,8 \text{ (г)}$$

Ответ: $m(\text{Cl}_2) = 56,8 \text{ г}$.