

**Сборник тренировочных материалов для подготовки
к государственной итоговой аттестации по ХИМИИ
для слепых и поздноослепших обучающихся
по образовательным программам
СРЕДНЕГО общего образования**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Тренировочные материалы предназначены для подготовки к единому государственному экзамену и государственному выпускному экзамену (в письменной форме) по химии.

Тренировочные материалы состоят из четырёх разделов, в которых задания сгруппированы по следующим блокам и содержательным линиям:

- раздел 1 – теоретические основы химии;
- раздел 2 – химические реакции;
- раздел 3 – неорганическая химия;
- раздел 4 – органическая химия;
- раздел 5 – расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций.

Раздел 1 содержит 15 заданий. Верное выполнение каждого из заданий 1–14 оценивается в 1 балл. Правильное выполнение задания 15 оценивается следующим образом: 2 балла – нет ошибок; 1 балл – допущена одна ошибка; 0 баллов – допущены две ошибки, или ответ отсутствует.

Раздел 2 содержит 23 задания. За верное выполнение каждого из заданий 1–11 выставляется по 1 баллу. Правильно выполненные задания 12–20 оцениваются в 2 балла или в 1 балл, если допущена одна ошибка. Задания 21–23 оцениваются максимально в 3 балла в соответствии с критериями оценивания.

Раздел 3 содержит 28 заданий. Верное выполнение каждого из заданий 1–15 и 17–18 оценивается в 1 балл. Правильно выполненные задания 16, 19–25 оцениваются в 2 балла или в 1 балл, если допущена одна ошибка. Задания 26–28 оцениваются максимально в 4 балла в соответствии с критериями оценивания.

Раздел 4 содержит 35 заданий. За верное выполнение каждого из заданий 1–16 и 18–20 выставляется по 1 баллу. Правильно выполненные задания 17, 21–32 оцениваются в 2 балла или в 1 балл, если допущена одна ошибка. Задания 33–35 оцениваются максимально в 5 баллов в соответствии с критериями оценивания.

Раздел 5 содержит 15 заданий. За верное выполнение каждого из заданий 1–9 выставляется по 1 баллу. Задания 10–12 оцениваются максимально в 4 балла, а задания 13–15 в 3 балла, в соответствии с критериями оценивания.

РАЗДЕЛ 1

Ответом к заданиям 1–14 является одна цифра или последовательность цифр, которая(-ые) соответствует(-ют) номеру(-ам) правильного(-ых) ответа(-ов). Запишите цифру(-ы) в поле ответа в тексте работы.

1

Анион O^{2-} имеет электронную конфигурацию

- 1) $1s^2 2s^2 2p^4$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^5$
- 3) $1s^2 2s^2 2p^6$
- 4) $1s^2 2s^2 2p^2$

Ответ:

2

Электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня ns^2np^1 в основном состоянии имеет атом

- 1) Ca
- 2) Li
- 3) B
- 4) Na

Ответ:

3

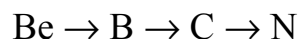
В каком ряду химические элементы расположены в порядке увеличения радиуса их атомов?

- 1) $N \rightarrow P \rightarrow As$
- 2) $P \rightarrow S \rightarrow Cl$
- 3) $Sb \rightarrow As \rightarrow P$
- 4) $Li \rightarrow Be \rightarrow B$

Ответ:

4

В ряду элементов



- 1) уменьшается число электронных слоёв в атомах
- 2) возрастают радиусы атомов
- 3) увеличивается число электронов на внешнем энергетическом уровне атома
- 4) усиливаются металлические свойства

Ответ:

5

Ионную связь имеет каждое из двух веществ:

- 1) NH_3 и H_2O
- 2) H_2 и Cl_2
- 3) NaF и CaCl_2
- 4) HF и BaF_2

Ответ:

6

Водородные связи образуются между молекулами

- 1) этана
- 2) метанола
- 3) этилена
- 4) этилацетата

Ответ:

7

В каком из перечисленных соединений фосфор проявляет максимальную степень окисления?

- 1) PCl_3
- 2) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
- 3) P_4O_6
- 4) Mg_3P_2

Ответ:

8

Степень окисления +7 иод имеет в соединении

- 1) KI
- 2) KIO
- 3) Ca(IO₃)₂
- 4) Ba₅(IO₆)₂

Ответ:

9

Молекулярное строение имеет каждое из двух веществ:

- 1) Fe и Na₂SO₃
- 2) NH₃ и Na₂CO₃
- 3) Cl₂ и NO₂
- 4) CaO и SO₂

Ответ:

10

Металлическую кристаллическую решётку имеет

- 1) мел
- 2) иод
- 3) медь
- 4) глюкоза

Ответ:

Для выполнения заданий 11–14 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1) Na 2) P 3) Br 4) Mn 5) Cl

11

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня ns^2np^5 .

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

12

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их атомного радиуса.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

13

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, проявляющих во всех соединениях только положительную степень окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

14

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые имеют молекулярную кристаллическую решётку.

- 1) хлороводород
- 2) цинк
- 3) хлорид цинка
- 4) хлорид аммония
- 5) хлор

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

В задании 15 к каждому элементу первого столбца выберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

15

Установите соответствие между названием элемента и характерными степенями окисления, которые он может проявлять.

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	ХАРАКТЕРНЫЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ
А) кислород	1) -4, 0, +2, +4
Б) бром	2) 0, +2, +3, +6
В) кремний	3) -2, -1, 0, +2
Г) железо	4) 0, +2, +4, +6, +7
	5) -1, 0, +1, +5, +7

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	3
2	3
3	1
4	3
5	3
6	2
7	2
8	4
9	3
10	3
11	35
12	125
13	14
14	15
15	3512

РАЗДЕЛ 2

Ответом к заданиям 1–12 является одна цифра или последовательность цифр, которая(-ые) соответствует(-ют) номеру(-ам) правильного(-ых) ответа(-ов). Запишите цифру(-ы) в поле ответа в тексте работы.

1

Взаимодействие воды с натрием относится к реакциям

- 1) обмена, экзотермическим
- 2) замещения, эндотермическим
- 3) соединения, экзотермическим
- 4) замещения, экзотермическим

Ответ:

2

Взаимодействие этана и этина с хлором относится соответственно к реакциям

- 1) замещения и обмена
- 2) обмена и присоединения
- 3) замещения и присоединения
- 4) обмена и замещения

Ответ:

3

Из предложенного перечня выберите две реакции, которые относят к реакциям замещения.

- 1) взаимодействие оксида натрия с водой
- 2) взаимодействие оксида меди(II) с соляной кислотой
- 3) взаимодействие оксида серы(IV) с кислородом
- 4) взаимодействие оксида меди(II) с алюминием
- 5) взаимодействие калия с водой

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

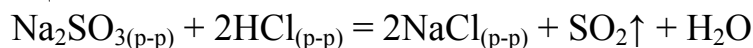
4 Верны ли следующие суждения о скорости химической реакции?

- А. Взаимодействие цинка с соляной кислотой протекает с большей скоростью, чем с ортофосфорной кислотой той же концентрации.
Б. Скорость реакции в растворе зависит от объёма сосуда, в котором проводят реакцию.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба утверждения
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

5 На скорость реакции



не влияет изменение

- 1) концентрации соляной кислоты
- 2) давления
- 3) температуры
- 4) концентрации сульфита натрия

Ответ:

6 Из предложенного перечня выберите две химические реакции, для которых увеличение концентрации кислоты приводит к увеличению скорости реакции.

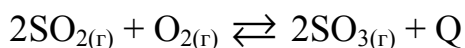
- 1) $\text{SO}_3(\text{тв.}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$
- 2) $4\text{NO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightarrow 4\text{HNO}_3(\text{p-p})$
- 3) $\text{Zn}(\text{тв.}) + \text{HCl}(\text{p-p}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{p-p}) + \text{H}_2(\text{г})$
- 4) $\text{FeO}(\text{тв.}) + \text{HCl}(\text{p-p}) \rightarrow \text{FeCl}_2(\text{p-p}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
- 5) $\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p}) + \text{HCl}(\text{p-p})$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

7

Химическое равновесие в системе



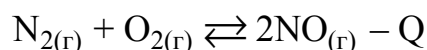
сместится в сторону прямой реакции при

- 1) нагревании
- 2) добавлении катализатора
- 3) увеличении давления
- 4) уменьшении концентрации кислорода

Ответ:

8

В системе



химическое равновесие смещается в сторону прямой реакции при

- 1) понижении температуры
- 2) увеличении давления
- 3) увеличении концентрации кислорода
- 4) увеличении концентрации оксида азота(II)

Ответ:

9

Реакция ионного обмена с выпадением осадка и образованием воды происходит между растворами

- 1) гидроксида натрия и соляной кислоты
- 2) серной кислоты и гидроксида бария
- 3) карбоната натрия и азотной кислоты
- 4) хлорида железа(II) и гидроксида калия

Ответ:

10

Сокращённому ионному уравнению



соответствует взаимодействие

- 1) FeCl_2 и NaOH
- 2) Fe_2O_3 и NaOH
- 3) FeCl_3 и NaOH
- 4) Fe и NaOH

Ответ:

11

В пробирку с раствором вещества X добавили кислоту Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанную реакцию.

- 1) AgF
- 2) H₂S
- 3) HBr
- 4) KF
- 5) H₃PO₄

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

В заданиях 12–20 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

12

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при уменьшении концентрации водорода в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{C}_2\text{H}_{2(\text{r})} + 2\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{6(\text{r})} + \text{Q}$
 Б) $\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} + \text{NO}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{NO}_{2(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})} - \text{Q}$
 В) $2\text{NH}_{3(\text{r})} \rightleftharpoons \text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} - \text{Q}$
 Г) $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{Br}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{HBr}_{(\text{r})} + \text{Q}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону обратной реакции
- 2) смещается в сторону прямой реакции
- 3) не происходит смещения равновесия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

13

Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе водного раствора этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) AgNO_3
 Б) Na_2S
 В) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
 Г) CuCl_2

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) водород
 2) кислород
 3) серебро
 4) калий
 5) кальций
 6) медь

Ответ:

А	Б	В	Г

14

Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе водного раствора этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
 Б) LiCl
 В) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 Г) NaF

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- 1) H_2
 2) O_2
 3) N_2
 4) F_2
 5) Cl_2
 6) HCl

Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) KI
 Б) HgCl_2
 В) CuSO_4
 Г) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и кислород
 2) водород и кислород
 3) металл и галоген
 4) водород и галоген
 5) металл и азот
 6) водород и сера

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления окислителя в данной реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $2\text{NH}_3 + 2\text{K} = 2\text{KNH}_2 + \text{H}_2$
- Б) $\text{H}_2\text{S} + 2\text{K} = \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2$
- В) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- Г) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ

- 1) $-1 \rightarrow 0$
- 2) $0 \rightarrow -1$
- 3) $+2 \rightarrow 0$
- 4) $+1 \rightarrow 0$
- 5) $+4 \rightarrow +2$
- 6) $0 \rightarrow -2$

Ответ:

А	Б	В	Г

17

Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_4$
- Б) $\text{KClO} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3$
- В) $\text{KClO}_4 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
- Г) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- 1) $+7 \rightarrow -1$
- 2) $+1 \rightarrow +5$
- 3) $+5 \rightarrow +7$
- 4) $-2 \rightarrow 0$
- 5) $+5 \rightarrow -1$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

18

Установите соответствие между формулой соли и отношением этой соли к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) CH_3COOK
- Б) Na_2SO_3
- В) NH_4Cl
- Г) NaCl

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролиз по катиону
- 2) гидролиз по аниону
- 3) гидролиз по катиону и аниону
- 4) гидролизу не подвергается

Ответ:

А	Б	В	Г

19

Установите соответствие между формулой соли и средой водного раствора этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$	1) кислая
Б) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	2) нейтральная
В) Na_2SiO_3	3) щелочная
Г) MgCl_2	

Ответ:

А	Б	В	Г

20

Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) нитрат калия	1) гидролизуется по катиону и аниону
Б) сульфид натрия	2) гидролизуется по аниону
В) ацетат меди(II)	3) гидролизуется по катиону
Г) нитрат цинка	4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

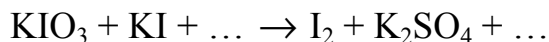
Ответ:

А	Б	В	Г

Для записи ответов на задания 21–23 используйте дополнительный лист. Запишите сначала номер задания, а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

21

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

22

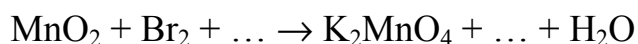
Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

23

Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса:



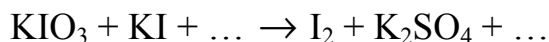
Определите окислитель и восстановитель.

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	4
2	3
3	45
4	1
5	2
6	34
7	3
8	3
9	2
10	3
11	43
12	1221
13	3116
14	2522
15	4312
16	4436
17	3244
18	2214
19	3131
20	4213

Критерии оценивания ответов на задания с развёрнутым ответом

21 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $1 \left \begin{array}{l} 2\text{I}^{+5} + 10\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \\ 5 \left \begin{array}{l} 2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \end{array} \right. \end{array} \right.$ <p>2) Указано, что иодид калия (за счёт иода в степени окисления -1) является восстановителем, а иодат калия (за счёт иода в степени окисления $+5$) – окислителем.</p> <p>3) Определены недостающие вещества, и расставлены коэффициенты в уравнении реакции:</p> $\text{KIO}_3 + 5\text{KI} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{I}_2 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
Правильно записаны только два из названных выше элементов ответа	2
Правильно записан один из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

22 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

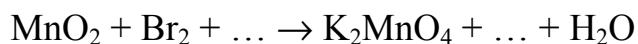


Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $2 \left \begin{array}{l} \text{Cr}^{+3} - 3\bar{e} \rightarrow \text{Cr}^{+6} \\ \text{Cl}_2^0 + 2\bar{e} \rightarrow 2 \text{Cl}^- \end{array} \right.$ <p>2) Указано, что сульфат хрома(III) (за счёт хрома в степени окисления +3) является восстановителем, а хлор в степени окисления 0 – окислителем.</p> <p>3) Определены недостающие в схеме вещества, и расставлены коэффициенты в уравнении реакции:</p> $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Cl}_2 + 16\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KCl} + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы</p>	3
<p>Правильно записаны только два из названных выше элементов ответа</p>	2
<p>Правильно записан один из названных выше элементов ответа</p>	1
<p>Все элементы ответа записаны неверно</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

23

Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса:



Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 1 \mid \text{Mn}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6} \\ 1 \mid \text{Br}_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2\text{Br}^{-1} \end{array}$ 2) Указано, что оксид марганца(IV) (или марганец в степени окисления +4) является восстановителем, а бром в степени окисления 0 – окислителем. 3) Определены недостающие вещества, и расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{MnO}_2 + \text{Br}_2 + 4\text{KOH} = \text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> определена степень окисления элементов, которые являются окислителем и восстановителем в реакции; указаны окислитель и восстановитель (элементы или вещества); записаны процессы окисления и восстановления, и на их основе составлен электронный (электронно-ионный) баланс; определены недостающие в уравнении реакции вещества, расставлены все коэффициенты 	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

РАЗДЕЛ 3

Ответом к заданиям 1–19 является одна цифра или последовательность цифр, которая(-ые) соответствует(-ют) номеру(-ам) правильного(-ых) ответа(-ов). Запишите цифру(-ы) в поле ответа в тексте работы.

1 Среди перечисленных веществ:

- А) BaF_2
- Б) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$
- В) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
- Г) $\text{Cr}(\text{OH})_3$
- Д) SCl_2
- Е) Fe_2O_3

к солям относятся

- 1) АГД 2) АБВ 3) БДЕ 4) ВГЕ

Ответ:

2 Среди перечисленных веществ:

- А) CH_3COOK
- Б) NaHCO_3
- В) HF
- Г) HCHO
- Д) HMnO_4
- Е) H_2CO_3

к классу кислот относятся

- 1) АБД 2) ВДЕ 3) БГД 4) АВЕ

Ответ:

3 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) Na_2S	1) амфотерные оксиды
Б) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	2) средние соли
В) Al_2O_3	3) кислые соли
	4) основные оксиды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
---	---	---

--	--	--

4 Между какими веществами не протекает химическая реакция?

- 1) бромом и фторидом калия
- 2) хлором и гидроксидом калия
- 3) хлором и иодоводородом
- 4) бромом и сероводородом

Ответ:

5 Кремний вступает в реакцию с

- 1) оксидом магния
- 2) водородом
- 3) кислородом
- 4) гидроксидом алюминия

Ответ:

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует цинк.

- 1) сульфат магния (р-р)
- 2) гидроксид меди(II)
- 3) бром
- 4) хлорид меди(II)
- 5) хлорид алюминия (р-р)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7 Какой из перечисленных оксидов реагирует как с соляной кислотой, так и с гидроксидом натрия?

- 1) CO_2 2) SiO_2 3) MgO 4) ZnO

Ответ:

8

Из предложенного перечня веществ выберите два оксида, которые реагируют и с водой, и с серной кислотой.

- 1) CuO
- 2) FeO
- 3) CaO
- 4) BaO
- 5) ZnO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

9

Между собой **не взаимодействуют**

- 1) Zn(OH)₂ и NaOH
- 2) HCl и Al
- 3) CO₂ и Ca(OH)₂
- 4) CaO и BaO

Ответ:

10

И концентрированная, и разбавленная серная кислота взаимодействует с

- 1) медью 2) серебром 3) фосфором 4) магнием

Ответ:

11

Гидроксид железа(III) при обычных условиях взаимодействует с

- 1) серной кислотой
- 2) гидроксидом меди(II)
- 3) карбонатом натрия
- 4) кремниевой кислотой

Ответ:

12

При термическом разложении какой из указанных солей **не образуется** твёрдый остаток?

- 1) CaCO_3
- 2) AgNO_3
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- 4) NaHCO_3

Ответ:

13

Для вытеснения олова из водного раствора его соли можно использовать каждый из двух металлов:

- 1) медь и алюминий
- 2) хром и железо
- 3) кальций и серебро
- 4) натрий и свинец

Ответ:

14

В схеме превращений



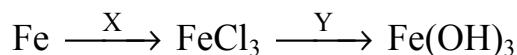
веществами X и Y соответственно являются

- 1) вода и гидросульфат калия
- 2) водород и дихромат калия
- 3) вода и гидроксид калия
- 4) водород и гидроксид калия

Ответ:

15

В схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются

- 1) HCl и NaOH
- 2) Cl₂ и KOH
- 3) CuCl₂ и Ca(OH)₂
- 4) AgCl и Cu(OH)₂

Ответ:

16

В заданной схеме превращений



веществами X и Y являются

- 1) AgNO₃
- 2) CuCl₂
- 3) KCl
- 4) Cl₂
- 5) Cu(NO₃)₂

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y
<input type="text"/>	<input type="text"/>

17

Синтез аммиака проводят

- 1) в «кипящем слое»
- 2) в присутствии катализатора
- 3) при комнатной температуре
- 4) при атмосферном давлении

Ответ:

18

Верны ли следующие суждения о производстве серной кислоты?

А. Промежуточной стадией производства серной кислоты является каталитическое окисление сернистого газа кислородом при температуре 450 °С.

Б. Сырьём для получения серной кислоты является пирит FeS₂.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

В заданиях 19–25 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

19

Установите соответствие между аппаратом химической промышленности и процессом, протекающим в этом аппарате: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

АППАРАТ

- А) контактный аппарат
- Б) поглотительная башня
- В) колонна синтеза
- Г) ректификационная колонна

ПРОЦЕСС

- 1) получение аммиака
- 2) получение олеума
- 3) выделение керосина из нефти
- 4) получение водорода
- 5) получение оксида серы(VI)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

20

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) $\text{Cr}(\text{OH})_3$	1) LiOH , HNO_3 , HCl
Б) H_2SO_4 (разб.)	2) NaOH , K_2O , CuSO_4
В) H_2S	3) H_2O , S , HNO_3
Г) Ba	4) Zn , BaCl_2 , NaHS
	5) NaNO_3 , CuO , SiO_2

Ответ:

А	Б	В	Г

21

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) H_2O	1) P_2O_5 , Na , Al_2S_3
Б) O_2	2) H_2S , FeO , NH_3
В) Si	3) Cl_2 , KOH , Ca
Г) CuSO_4	4) CO_2 , HF , CH_4
	5) H_2S , NaOH , KI

Ответ:

А	Б	В	Г

22

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) NaHCO_3	1) Al_2O_3 , H_2O , CaO
Б) SO_3	2) KCl , H_2SO_4 (р-р), NaOH
В) KOH	3) HCl , NaOH , H_2SO_4 (р-р)
Г) Al	4) Cu , S , O_2
	5) MgCl_2 , SO_2 , P_2O_5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

Установите соответствие между формулами двух веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	РЕАКТИВ
А) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	1) AlCl_3 (р-р)
Б) Na_3PO_4 и Na_2SO_4	2) Br_2
В) KBr и HCl	3) Fe
Г) KI и NaNO_3	4) KOH (р-р)
	5) BaCl_2 (р-р)

Ответ:

А	Б	В	Г

24

Установите соответствие между формулами двух веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	РЕАКТИВ
А) NaI и NaF	1) NaOH (р-р)
Б) ZnBr_2 и MgBr_2	2) AgNO_3 (р-р)
В) KCl и HCl	3) H_2SO_4 (р-р)
Г) KF и HNO_3	4) KCl (р-р)
	5) NaHCO_3

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком(-ами) протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этилен и Br_2 (водн.)
- Б) KMnO_4 (H^+) и пентен-2
- В) фенол и Br_2 (водн.)
- Г) NH_3 (р-р) и уксусная кислота

ПРИЗНАК(-И) РЕАКЦИИ

- 1) только обесцвечивание раствора
- 2) видимые признаки реакции отсутствуют
- 3) выделение бурого газа
- 4) растворение осадка
- 5) обесцвечивание раствора и образование осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Для записи ответов на задания 26–28 используйте дополнительный лист. Запишите сначала номер задания, а затем его подробное решение.

26

Цинк полностью растворили в концентрированном растворе гидроксида калия. Образовавшийся прозрачный раствор выпарили, а затем прокалили. Твёрдый остаток растворили в необходимом количестве соляной кислоты. К образовавшемуся прозрачному раствору добавили сульфид аммония и наблюдали образование белого осадка. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

27

Карбид алюминия полностью растворили в бромоводородной кислоте. К полученному раствору добавили раствор сульфита калия, при этом наблюдали образование белого осадка и выделение бесцветного газа. Газ поглотили раствором дихромата калия в присутствии серной кислоты. Образовавшуюся соль хрома выделили и добавили к раствору нитрата бария, наблюдали выделение осадка. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

28

Нитрат калия прокалили. При нагревании образовавшегося твёрдого остатка с бромидом аммония выделился газ, входящий в состав воздуха, и образовалась соль. Эту соль обработали концентрированной серной кислотой. При этом образовалось простое вещество красно-коричневого цвета. Это вещество прореагировало на холоду с раствором гидроксида натрия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	2
2	2
3	231
4	1
5	3
6	34
7	4
8	34
9	4
10	4
11	1
12	3
13	2
14	3
15	2
16	41
17	2
18	3
19	5213
20	1423
21	1235
22	3153
23	4132
24	2155
25	1152

Критерии оценивания ответов на задания с развёрнутым ответом

26

Цинк полностью растворили в концентрированном растворе гидроксида калия. Образовавшийся прозрачный раствор выпарили, а затем прокалили. Твёрдый остаток растворили в необходимом количестве соляной кислоты. К образовавшемуся прозрачному раствору добавили сульфид аммония и наблюдали образование белого осадка. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Ответ включает в себя четыре уравнения возможных реакций, соответствующих описанным превращениям:</p> <p>1) $Zn + 2KOH + 2H_2O = K_2[Zn(OH)_4] + H_2\uparrow$</p> <p>2) $K_2[Zn(OH)_4] \xrightarrow{t^\circ} K_2ZnO_2 + 2H_2O$</p> <p>3) $K_2ZnO_2 + 4HCl = ZnCl_2 + 2KCl + 2H_2O$</p> <p>4) $ZnCl_2 + (NH_4)_2S = ZnS\downarrow + 2NH_4Cl$</p>	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

27

Карбид алюминия полностью растворили в бромоводородной кислоте. К полученному раствору добавили раствор сульфита калия, при этом наблюдали образование белого осадка и выделение бесцветного газа. Газ поглотили раствором дихромата калия в присутствии серной кислоты. Образовавшуюся соль хрома выделили и добавили к раствору нитрата бария, наблюдали выделение осадка. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ включает в себя четыре уравнения возможных реакций, соответствующих описанным превращениям: 1) $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{HBr} = 4\text{AlBr}_3 + 3\text{CH}_4\uparrow$ 2) $2\text{AlBr}_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{SO}_2\uparrow + 6\text{KBr}$ 3) $3\text{SO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = 3\text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

28

Нитрат калия прокалили. При нагревании образовавшегося твёрдого остатка с бромидом аммония выделился газ, входящий в состав воздуха, и образовалась соль. Эту соль обработали концентрированной серной кислотой. При этом образовалось простое вещество красно-коричневого цвета. Это вещество прореагировало на холоду с раствором гидроксида натрия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Написаны четыре уравнения описанных реакций: 1) $2\text{KNO}_3 = 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$ 2) $\text{KNO}_2 + \text{NH}_4\text{Br} = \text{KBr} + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{Br}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaBrO} + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

РАЗДЕЛ 4

Ответом к заданиям 1–20 является одна цифра или последовательность цифр, которая(-ые) соответствует(-ют) номеру(-ам) правильного(-ых) ответа(-ов). Запишите цифру(-ы) в поле ответа в тексте работы.

1) Изомером бутанола-2 является

- 1) пропанол-2
- 2) диэтиловый эфир
- 3) бутаналь
- 4) бутановая кислота

Ответ:

2) В молекуле какого вещества атом углерода связан двойной связью с атомом кислорода?

- 1) глицерина
- 2) диметилового эфира
- 3) метанала
- 4) бутанола-2

Ответ:

3) Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в молекулах которых имеется одна или несколько гидроксильных групп.

- 1) толуол
- 2) стирол
- 3) этанол
- 4) бензол
- 5) глицерин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

4) В реакцию присоединения с хлором **не вступает**

- 1) этилен 2) ацетилен 3) бутан 4) бензол

Ответ:

5 С толуолом взаимодействует каждое из двух веществ:

- 1) H_2O и CH_3Cl
- 2) CH_4 и HNO_3
- 3) HCl и H_2SO_4
- 4) H_2 и Cl_2

Ответ:

6 Из предложенного перечня выберите две реакции, в результате которых образуется бензол.

- 1) окисление метилбензола
- 2) дегидрирование циклогексана
- 3) тримеризация этина
- 4) полимеризация бутадиена-1,3
- 5) дегидратация пропанола

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

7 Фенол не взаимодействует с

- 1) Cl_2
- 2) HNO_3
- 3) HCHO
- 4) Na_2SO_4

Ответ:

8 И фенол, и глицерин реагируют с

- 1) азотной кислотой
- 2) карбонатом натрия
- 3) оксидом цинка
- 4) серебром

Ответ:

9

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми **не взаимодействует** глицерин.

- 1) Na_2CO_3
- 2) HNO_3
- 3) HBr
- 4) Cu
- 5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

10

Какое из веществ проявляет как свойства кислот, так и свойства альдегидов?

- 1) HCOOH
- 2) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$
- 3) $\text{C}_5\text{H}_9\text{COOH}$
- 4) $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}$

Ответ:

11

Сложный эфир образуется при взаимодействии пропионовой кислоты с

- 1) гидроксидом натрия
- 2) бутанолом-2
- 3) карбонатом натрия
- 4) ацетоном

Ответ:

12

Пентановая кислота образуется в результате взаимодействия

- 1) пентана с азотной кислотой
- 2) пентанала с гидроксидом меди(II)
- 3) пентена-1 с соляной кислотой
- 4) пентанола-1 с гидроксидом натрия

Ответ:

13 При действии водного раствора щёлочи на 1,2-дибромэтан образуется

- 1) этиленгликоль
- 2) этилен
- 3) ацетилен
- 4) этанол

Ответ:

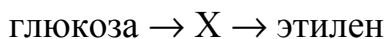
14 Из предложенного перечня выберите две пары веществ, при взаимодействии которых между собой образуется соль.

- 1) глицин и этанол
- 2) анилин и бромная вода
- 3) аминокислота и метиламин
- 4) этиламин и бромоводород
- 5) аланин и кислород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

15 В схеме превращений



веществом X является

- 1) C_2H_4
- 2) C_2H_5Br
- 3) C_2H_5OH
- 4) CH_3-O-CH_3

Ответ:

16 В схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются

- 1) H_2O (Hg^{2+}) и H_2 (кат.)
- 2) O_2 (кат.) и H_2O
- 3) H_2 (кат.) и $KMnO_4$ (H^+)
- 4) H_2O_2 и H_2 (кат.)

Ответ:

17

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) 1,2-дибромпропан
- 2) пропаналь
- 3) пропандиол-1,2
- 4) пропанол-1
- 5) пропанон

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

18

Реактивом на многоатомные спирты является

- 1) бромная вода
- 2) соляная кислота
- 3) свежеполученный гидроксид меди(II)
- 4) аммиачный раствор оксида серебра(I)

Ответ: **19**

Различить уксусную кислоту и этилацетат можно с помощью реактива

- 1) Na_2SO_4 2) Zn 3) Cu 4) CH_3OH

Ответ: **20**

В реакцию полимеризации вступает

- 1) толуол 2) бензол 3) стирол 4) этанол

Ответ:

В заданиях 21–26 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

21

Установите соответствие между общей формулой гомологического ряда и названием вещества, принадлежащего к нему: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБЩАЯ ФОРМУЛА	НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА
А) C_nH_{2n-6}	1) толуол
Б) C_nH_{2n+2}	2) гексан
В) C_nH_{2n}	3) изопрен
	4) метилциклопропан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

22

Установите соответствие между названием органического вещества и его принадлежностью к определённому(-ой) классу (группе) органических соединений.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) фенол	1) кислородсодержащее соединение
Б) бромэтан	2) азотсодержащее соединение
В) нитроэтан	3) углеводород
Г) циклогексан	4) галогенопроизводное углеводорода
	5) углевод

Ответ:

А	Б	В	Г

23

Установите соответствие между формулой эфира и его названием.

ФОРМУЛА ЭФИРА

- А) $C_2H_5OC_2H_5$
 Б) CH_3COOCH_3
 В) $CH_3COOC_2H_5$
 Г) $C_6H_5COOCH_3$

НАЗВАНИЕ ЭФИРА

- 1) метилэтиловый эфир
 2) диметилловый эфир
 3) диэтиловый эфир
 4) метилбензоат
 5) метилацетат
 6) этилацетат

Ответ:

А	Б	В	Г

24

Установите соответствие между исходным углеводородом и продуктом его гидратации: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЙ УГЛЕВОДОРОД

- А) бутен-1
 Б) пропилен
 В) метилпропен
 Г) пропин

ПРОДУКТ ГИДРАТАЦИИ

- 1) пропанон
 2) бутанол-1
 3) пропанол-2
 4) пропаналь
 5) 2-метилпропанол-2
 6) бутанол-2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

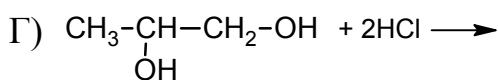
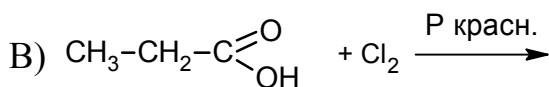
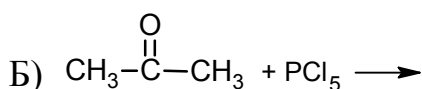
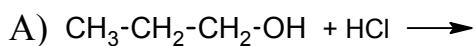
Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим веществом, которое является продуктом реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) 1-хлорпропан
- 2) 2-хлорпропановая кислота
- 3) 2,2-дихлорпропан
- 4) 2-хлорпропан
- 5) 1,2-дихлорпропан
- 6) 2,3-дихлорпропановая кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

26

Установите соответствие между названиями двух веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

- А) пропанол-1 и фенол (р-р)
- Б) крахмал и сахароза
- В) пропанол-2 и глицерин
- Г) толуол и бензол

РЕАКТИВ

- 1) NaMnO_4 (р-р)
- 2) ZnO
- 3) Br_2 (водн.)
- 4) Cu(OH)_2
- 5) I_2 (р-р)

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям 27–32 является последовательность трёх цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания в таблицу в тексте работы.

27

Реакция бромирования этана на свету протекает

- 1) по радикальному механизму
- 2) в несколько стадий
- 3) с разрывом связи в молекуле брома в начале реакции
- 4) в соответствии с правилом В.В. Марковникова
- 5) с выделением водорода
- 6) в присутствии катализатора

Ответ:

--	--	--

28

Ацетилен может вступать в реакции

- 1) замещения
- 2) присоединения
- 3) изомеризации
- 4) разложения
- 5) этерификации
- 6) поликонденсации

Ответ:

--	--	--

29

Для муравьиной кислоты характерна(-о):

- 1) реакция с азотом
- 2) взаимодействие с этанолом
- 3) реакция с карбонатом калия
- 4) взаимодействие с аммиачным раствором оксида серебра(I)
- 5) реакция изомеризации
- 6) взаимодействие с медью

Ответ:

--	--	--

30

Для метанола характерна(-о):

- 1) sp^2 -гибридизация атома углерода
- 2) способность изменять окраску лакмуса
- 3) наличие водородных связей между молекулами
- 4) взаимодействие с калием
- 5) взаимодействие с гидроксидом меди(II)
- 6) межмолекулярная дегидратация

Ответ:

--	--	--

31

Аминокислоты взаимодействуют со (с)

- 1) щелочами
- 2) алканами
- 3) спиртами
- 4) ароматическими углеводородами
- 5) растворами галогеноводородов
- 6) простыми эфирами

Ответ:

--	--	--

32

Фениламин образует соли при взаимодействии с

- 1) водой
- 2) хлороводородом
- 3) кислородом
- 4) азотной кислотой
- 5) хлором
- 6) серной кислотой

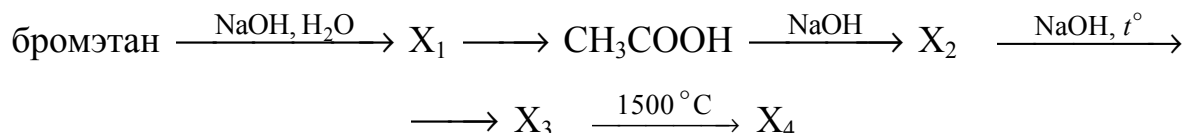
Ответ:

--	--	--

Для записи ответов на задания 33–35 используйте дополнительный лист. Запишите сначала номер задания, а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

33

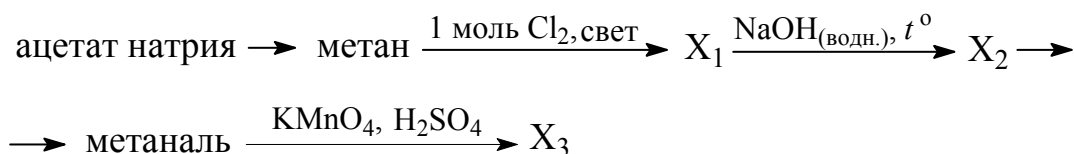
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

34

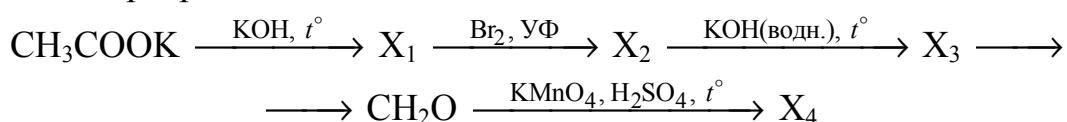
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

35

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

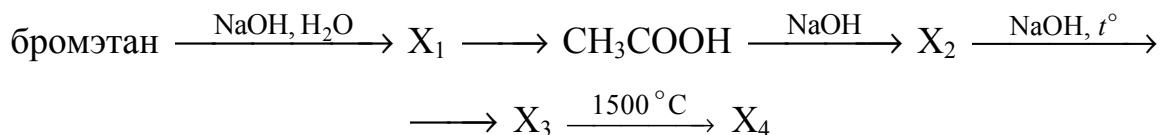
Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	2
2	3
3	13
4	3
5	4
6	14
7	4
8	1
9	15
10	1
11	2
12	2
13	1
14	16
15	3
16	1
17	17
18	3
19	2
20	3
21	12
22	1423
23	3564
24	18
25	19
26	3541
27	123
28	124
29	234
30	346
31	135
32	246

Критерии оценивания ответов на задания с развёрнутым ответом

33

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



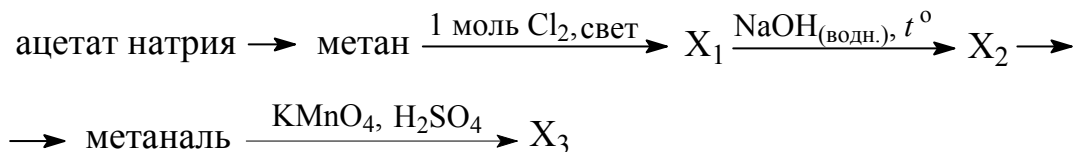
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{NaBr}$</p> <p>2) $5\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 4\text{KMnO}_4 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \\ \longrightarrow 5\text{CH}_3\text{COOH} + 4\text{MnSO}_4 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 11\text{H}_2\text{O}$</p> <p>3) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>4) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$</p> <p>5) $2\text{CH}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}\equiv\text{CH} + 3\text{H}_2$ (возможно образование C и H₂)</p>	
Правильно записаны пять уравнений реакций	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

Примечание. Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

34

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



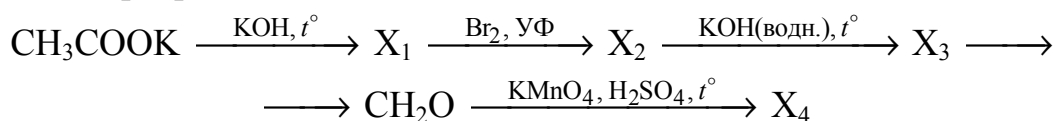
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$</p> <p>2) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{свет}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$</p> <p>3) $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{NaOH}_{(\text{водн.})} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{OH} + \text{NaCl}$</p> <p>4) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_2\text{O} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>5) $5\text{CH}_2\text{O} + 4\text{KMnO}_4 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$ $\longrightarrow 5\text{CO}_2 + 4\text{MnSO}_4 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 11\text{H}_2\text{O}$</p>	
Правильно записаны пять уравнений реакций	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

Примечание. Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

35

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{KOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3$</p> <p>2) $\text{CH}_4 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{УФ}} \text{CH}_3\text{Br} + \text{HBr}$</p> <p>3) $\text{CH}_3\text{Br} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, t^\circ} \text{CH}_3\text{OH} + \text{KBr}$</p> <p>4) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_2\text{O} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>5) $5\text{CH}_2\text{O} + 4\text{KMnO}_4 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$ $\longrightarrow 5\text{CO}_2 + 4\text{MnSO}_4 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 11\text{H}_2\text{O}$</p>	
Правильно записаны пять уравнений реакций	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

Примечание. Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

РАЗДЕЛ 5

Ответом к заданиям 1–6 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.

1

Из 150 г раствора с массовой долей бромида натрия 6% выпарили 10 г воды и добавили 5 г той же соли. Массовая доля соли в полученном растворе равна

- 1) 6,2%
- 2) 9,7%
- 3) 10,4%
- 4) 14%

Ответ:

2

Смешали 400 г раствора с массовой долей азотной кислоты 25% и 200 г раствора с массовой долей этой кислоты 20%. Массовая доля кислоты в полученном растворе равна

- 1) 22,5%
- 2) 23,3%
- 3) 33,3%
- 4) 45%

Ответ:

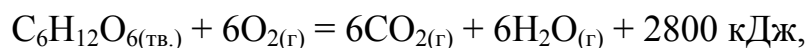
3

Какой объём (н.у.) водорода теоретически необходим для синтеза 200 л (н.у.) хлороводорода из простых веществ?

- 1) 100 л
- 2) 50 л
- 3) 150 л
- 4) 200 л

Ответ:

4 В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 560 кДж теплоты. Количество вещества кислорода, вступившего в реакцию, равно

- 1) 1,2 моль
- 2) 9 моль
- 3) 3 моль
- 4) 2,4 моль

Ответ:

5 Какая масса алюминия потребуется для восстановления 0,4 моль оксида железа(III)?

- 1) 21,6 г
- 2) 5,4 г
- 3) 54 г
- 4) 27 г

Ответ:

6 Определите объём (н.у.) газа, выделившегося при растворении 44 г сульфида железа(II) в избытке соляной кислоты.

- 1) 11,2 л
- 2) 5,6 л
- 3) 2,8 л
- 4) 22,4 л

Ответ:

Ответом к заданиям 7–9 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности.

7

К 90 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 30% добавили еще 13 г этого же вещества. Определите массовую долю вещества в полученном растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

8

Определите количество теплоты, которая выделяется при сжигании 35,2 г серы в соответствии с термохимическим уравнением реакции



(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ кДж.

9

Какой объём (н.у.) этилена должен вступить в реакцию с водородом, чтобы образовалось 300 г этана? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ л.

Для записи ответов на задания 10–15 используйте дополнительный лист. Запишите сначала номер задания, а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

10

При сливании 160 г 10%-ного раствора нитрата бария и 50 г 11%-ного раствора хромата калия выпал осадок. Рассчитайте массовую долю нитрата бария в образовавшемся растворе.

11

Газ, выделившийся при взаимодействии 7,4 г нитрида кальция с 9 г воды, полностью поглощён 200 мл 3,5%-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,05$ г/мл). Определите массовую долю хлорида аммония в образовавшемся растворе.

12

Водород объёмом 3,36 л (н.у.) пропустили при нагревании над порошком оксида меди(II), при этом водород прореагировал полностью. Полученный твёрдый остаток поместили в 170 г 20%-ного раствора нитрата серебра. Определите массовую долю соли в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

13

Некоторое органическое соединение содержит 40,0% углерода и 53,3% кислорода по массе. Известно, что это соединение реагирует с оксидом меди(II).

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этого вещества с оксидом меди(II).

14

При сгорании 4,48 л (н.у.) газообразного органического вещества получили 35,2 г углекислого газа и 10,8 г воды. Плотность этого вещества составляет 2,41 г/л (н.у.). Известно также, что это вещество не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, а при реакции его с избытком бромной воды происходит присоединение атомов брома только ко вторичным атомам углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этого вещества с избытком бромной воды.

15

При сжигании образца органического вещества массой 3,48 г получено 7,04 г углекислого газа и 2,52 г воды.

При нагревании с водным раствором гидроксида натрия данное вещество подвергается гидролизу с образованием двух продуктов – соли и этиленгликоля – в соотношении 2 : 1.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в растворе гидроксида натрия.

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	2
2	2
3	1
4	1
5	1
6	1
7	38,8
8	328
9	224

Критерии оценивания ответов на задания с развёрнутым ответом**10**

При сливании 160 г 10%-ного раствора нитрата бария и 50 г 11%-ного раствора хромата калия выпал осадок. Рассчитайте массовую долю нитрата бария в образовавшемся растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записано уравнение реакции: $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \text{BaCrO}_4\downarrow + 2\text{KNO}_3$</p> <p>2) Рассчитаны количество вещества реагентов, и определено вещество, взятое в избытке: $n(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 160 \cdot 0,1 / 261 = 0,061 \text{ моль}$ $n(\text{K}_2\text{CrO}_4) = 50 \cdot 0,11 / 194 = 0,028 \text{ моль}$ $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 - \text{в избытке}$</p> <p>3) Рассчитаны масса выпавшего осадка и масса образовавшегося при этом раствора: $n(\text{BaCrO}_4) = n(\text{K}_2\text{CrO}_4) = 0,028 \text{ моль}$ $m(\text{BaCrO}_4) = 0,028 \text{ моль} \cdot 253 \text{ г/моль} = 7,08 \text{ г}$ $m(\text{раствора}) = 160 + 50 - 7,08 = 202,92 \text{ г}$</p> <p>4) Рассчитаны масса нитрата бария и его массовая доля в растворе: $n(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2)_{\text{изб}} = 0,061 - 0,028 = 0,033 \text{ моль}$ $m(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 0,033 \cdot 261 = 8,61 \text{ г}$ $w(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) / m(\text{р-ра}) = 8,61 / 202,92 = 0,042, \text{ или } 4,2\%$</p>	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущена ошибка в трёх из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из трёх элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

11

Газ, выделившийся при взаимодействии 7,4 г нитрида кальция с 9 г воды, полностью поглощён 200 мл 3,5%-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,05$ г/мл). Определите массовую долю хлорида аммония в образовавшемся растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа.</p> <p>1) Составлены уравнения реакций: $\text{Ca}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3$ $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$</p> <p>2) Определено количество вещества NH_3, и указано, что вода дана в избытке: $n(\text{Ca}_3\text{N}_2) = 7,4 / 148 = 0,05$ моль $n(\text{H}_2\text{O}) = 9 / 18 = 0,5$ моль, следовательно, H_2O – в избытке. $n(\text{NH}_3) = 2n(\text{Ca}_3\text{N}_2) = 0,1$ моль</p> <p>3) Определено количество вещества NH_4Cl, и указано, что HCl – в избытке: $n(\text{HCl}) = 200 \cdot 1,05 \cdot 0,035 / 36,5 = 0,2$ моль HCl – в избытке $n(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,1$ моль</p> <p>4) Определена массовая доля NH_4Cl: $m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,1 \cdot 53,5 = 5,35$ г $\omega(\text{NH}_4\text{Cl}) = 5,35 / 200 \cdot 1,05 + 17 \cdot 0,1 = 0,025$, или 2,5%</p>	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из элементов (во втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

12

Водород объёмом 3,36 л (н.у.) пропустили при нагревании над порошком оксида меди(II), при этом водород прореагировал полностью. Полученный твёрдый остаток поместили в 170 г 20%-ного раствора нитрата серебра. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Записаны уравнения реакций:</p> <p>[1] $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>[2] $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$</p> <p>Приведены необходимые вычисления:</p> <p>$n(\text{H}_2) = 3,36 / 22,4 = 0,15$ моль</p> <p>$n(\text{Cu}) = n(\text{H}_2) = 0,15$ моль</p> <p>$n(\text{AgNO}_3) = 170 \cdot 0,2 / 170 = 0,2$ моль</p> <p>Cu – в избытке</p> <p>$n(\text{Cu})_{\text{прореаг.}} = 0,5n(\text{AgNO}_3) = 0,1$ моль; $m(\text{Cu})_{\text{прореаг.}} = 0,1 \cdot 64 = 6,4$ г</p> <p>$n(\text{Ag}) = n(\text{AgNO}_3) = 0,2$ моль; $m(\text{Ag}) = 0,2 \cdot 108 = 21,6$ г</p> <p>$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,5n(\text{AgNO}_3) = 0,1$ моль; $m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,1 \cdot 188 = 18,8$ г</p> <p>Найдена массовая доля соли в образовавшемся растворе:</p> <p>$m(\text{р-ра}) = 170 + 6,4 - 21,6 = 154,8$ г</p> <p>$\omega(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 18,8 / 154,8 = 0,1214$, или 12,14%</p>	

<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты; • в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина 	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из трёх элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

13

Некоторое органическое соединение содержит 40,0% углерода и 53,3% кислорода по массе. Известно, что это соединение реагирует с оксидом меди(II).

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этого вещества с оксидом меди(II).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа: Общая формула вещества – $C_xH_yO_z$ 1) Найдено соотношение атомов углерода, водорода и кислорода в соединении и определена молекулярная формула вещества: $w(H) = 100 - 40,0 - 53,3 = 6,7\%$ $x : y : z = 40/12 : 6,7/1 : 53,3/16 = 3,33 : 6,7 : 3,33 = 1 : 2 : 1$</p> <p>Простейшая формула вещества – CH_2O. Учитывая то, что вещество реагирует с оксидом меди(II), молекулярная формула вещества – $C_2H_4O_2$ 2) Составлена структурная формула вещества:</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$ <p>3) Составлено уравнение реакции с оксидом меди(II): $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CuO} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы</p>	3
<p>В ответе допущена ошибка в одном элементе ответа</p>	2
<p>В ответе допущена ошибка в двух элементах ответа</p>	1
<p>Все элементы ответа записаны неверно</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

14

При сгорании 4,48 л (н.у.) газообразного органического вещества получили 35,2 г углекислого газа и 10,8 г воды. Плотность этого вещества составляет 2,41 г/л (н.у.). Известно также, что это вещество не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, а при реакции его с избытком бромной воды происходит присоединение атомов брома только ко вторичным атомам углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этого вещества с избытком бромной воды.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Общая формула вещества – $C_xH_yO_z$</p> <p>1) Найдены количество вещества углекислого газа, воды и органического вещества и определена молекулярная формула вещества:</p> $n(CO_2) = 35,2 / 44 = 0,8 \text{ моль}$ $n(H_2O) = 10,8 / 18 = 0,6 \text{ моль}$ $M(C_xH_yO_z) = 2,41 \cdot 22,4 = 54 \text{ г/моль}$ $n(C_xH_yO_z) = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ моль}$ $n(C) = n(CO_2) = 0,8 \text{ моль}$ $n(H) = 2n(H_2O) = 1,2 \text{ моль}$ $x = n(C) / n(C_xH_yO_z) = 0,8 / 0,2 = 4$ $y = n(H) / n(C_xH_yO_z) = 1,2 / 0,2 = 6$ $4 \cdot 12 + 6 + z \cdot 16 = 30$ $z = 0$ <p>Молекулярная формула – C_4H_6</p> <p>2) Составлена структурная формула вещества:</p> $CH_3C \equiv CCH_3$ <p>3) Составлено уравнение реакции этого вещества с избытком бромной воды:</p> $CH_3C \equiv CCH_3 + 2Br_2 \longrightarrow \begin{array}{c} Br \quad Br \\ \quad \\ CH_3C - CCH_3 \\ \quad \\ Br \quad Br \end{array}$	

Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка в одном элементе ответа	2
В ответе допущена ошибка в двух элементах ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

15

При сжигании образца органического вещества массой 3,48 г получено 7,04 г углекислого газа и 2,52 г воды.

При нагревании с водным раствором гидроксида натрия данное вещество подвергается гидролизу с образованием двух продуктов – соли и этиленгликоля – в соотношении 2 : 1.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в растворе гидроксида натрия.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Найдены количество вещества продуктов сгорания, установлены масса и количество вещества атомов кислорода, и определена молекулярная формула вещества: $n(\text{CO}_2) = 7,04 / 44 = 0,16$ моль; $n(\text{C}) = 0,16$ моль $n(\text{H}_2\text{O}) = 2,52 / 18 = 0,14$ моль; $n(\text{H}) = 0,14 \cdot 2 = 0,28$ моль $m(\text{C} + \text{H}) = 0,16 \cdot 12 + 0,28 \cdot 1 = 2,2$ г $m(\text{O}) = 3,84 - 2,2 = 1,28$ г $n(\text{O}) = 1,28 / 16 = 0,08$ моль $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,16 : 0,28 : 0,08 = 2 : 3,5 : 1 = 4 : 7 : 2 = 8 : 14 : 4$ Молекулярная формула – $\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_4$</p> <p>2) Приведена структурная формула вещества:</p> $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <p>3) Написано уравнение гидролиза этого вещества:</p> $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}_2\text{C} \\ \diagup \\ \text{O} \end{array} \parallel \text{O} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_2 \begin{array}{c} \diagup \\ \text{O} \\ \diagdown \\ \text{CH}_3 \end{array} + 2 \text{NaOH} \longrightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{COONa} + \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества и записана молекулярная формула вещества; • записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; • с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания 	3
Правильно записаны три элемента ответа	2
Правильно записаны два элемента ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3