



4 Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная связь.

- 1) хлороводород
- 2) хлорид натрия
- 3) оксид серы(IV)
- 4) аммиак
- 5) оксид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
A) $\text{HClO}_3$	1) основания
Б) $\text{NaHCO}_3$	2) кислоты
В) $\text{Cu}(\text{OH})_2$	3) комплексные соли
	4) средние соли
	5) кислые соли
	6) основные соли

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми не реагирует медь.

- 1) серная кислота (разб.)
- 2) азотная кислота (конц.)
- 3) соляная кислота
- 4) оксид меди(II)
- 5) азотная кислота (разб.)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

7 В пробирку с раствором щёлочи (вещество X) добавили раствор вещества Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение  $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ . Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) сульфид калия
- 2) угольная кислота
- 3) серная кислота
- 4) гидроксид бария
- 5) гидроксид натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y



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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) N <sub>2</sub>	1) H <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , Li
Б) CuO	2) H <sub>2</sub> , CO, Al
В) HNO <sub>3</sub>	3) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>
Г) CuSO <sub>4</sub>	4) S, Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , FeS
	5) NaOH, BaCl <sub>2</sub> , KI

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) FeCl <sub>2</sub> и Cl <sub>2</sub>	1) FeCl <sub>3</sub> и H <sub>2</sub>
Б) Fe и Cl <sub>2</sub>	2) FeCl <sub>2</sub> и H <sub>2</sub>
В) Fe и HCl	3) FeCl <sub>3</sub>
Г) FeCl <sub>3</sub> и Cu	4) FeCl <sub>2</sub>
	5) CuCl <sub>2</sub> и Fe
	6) FeCl <sub>2</sub> и CuCl <sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 10** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) HCl
- 2) H<sub>2</sub>
- 3) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 4) CuCl<sub>2</sub>
- 5) NaOH

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 11** Установите соответствие между молекулярной формулой соединения и классом (группой), к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	КЛАСС (ГРУППА)
А) C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	1) фенолы
Б) C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O	2) альдегиды
В) C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	3) спирты
	4) алканы
	5) аминокислоты
	6) сложные эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



**12** Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых бутен-1 является структурным изомером.

- 1) бутин-1
- 2) бутадиен-1,3
- 3) циклобутан
- 4) пентен-1
- 5) 2-метилпропен

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

**13** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не образуются** при хлорировании метана на свету.

- 1) хлорметан
- 2) тетрахлорметан
- 3) водород
- 4) этаналь
- 5) хлороводород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

**14** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не могут** образоваться при нагревании пропанола-1 с концентрированной серной кислотой.

- 1) пропин
- 2) пропен
- 3) пропилсульфат
- 4) дипропиловый эфир
- 5) пропан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

**15** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют как с глюкозой, так и с сахарозой.

- 1) гидроксид меди(II)
- 2) кислород
- 3) аммиачный раствор оксида серебра(I)
- 4) вода
- 5) этан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

**16** Установите соответствие между названием вещества и продуктом, преимущественно образующимся при его взаимодействии с избытком бромоводорода: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) пропилен	1) 2-бромпропан
Б) циклопропан	2) 1-бромпропан
В) бутен-2	3) 1,2-дибромпропан
Г) бутин-1	4) 2-бромбутан
	5) 2,2-дибромбутан
	6) 1,1-дибромбутан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



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

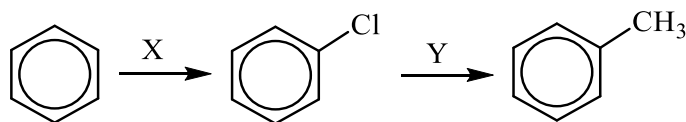
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) $\text{CH}_3\text{COOH}$ и $\text{CH}_3\text{OH}$ (при нагревании в присутствии конц. серной кислоты)	1) метилацетат
Б) $\text{CH}_3\text{COOH}$ и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (при нагревании в присутствии конц. серной кислоты)	2) этилформиат
В) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ (при нагревании в присутствии конц. серной кислоты)	3) метилформиат
Г) $\text{HCOOH}$ и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (при нагревании в присутствии конц. серной кислоты)	4) этиловый эфир уксусной кислоты
	5) дипропиловый эфир
	6) метилэтиловый эфир

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 18** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{NaCl}$
- 3)  $\text{Cl}_2$
- 4)  $\text{CH}_3\text{Cl}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{OH}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 19** Из предложенного перечня выберите два типа реакции, которым соответствует взаимодействие цинка с раствором сульфата меди(II).

- 1) обмена
- 2) окислительно-восстановительная
- 3) каталитическая
- 4) замещения
- 5) обратимая

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакции.

Ответ: 

--	--

- 20** Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приведут к уменьшению скорости химической реакции между алюминием и раствором гидроксида калия.

- 1) уменьшение концентрации гидроксида калия
- 2) увеличение давления
- 3) уменьшение давления
- 4) уменьшение температуры
- 5) увеличение концентрации тетрагидроксиалюмината калия

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ: 

--	--



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

СХЕМА РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ

ОКИСЛЕНИЯ

ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- A)  $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$   
 Б)  $\text{KNO}_3 + \text{P} \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5$   
 В)  $\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

- 1)  $\text{N}^{+4} \rightarrow \text{N}^{+3}$   
 2)  $\text{N}^{+4} \rightarrow \text{N}^{+5}$   
 3)  $\text{N}^{+3} \rightarrow \text{N}^{+5}$   
 4)  $\text{O}^{-2} \rightarrow \text{O}^0$   
 5)  $\text{P}^0 \rightarrow \text{P}^{+5}$   
 6)  $\text{O}^{-1} \rightarrow \text{O}^{-2}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- A)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   
 Б)  $\text{CsCl}$   
 В)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$   
 Г)  $\text{AuBr}_3$

- 1)  $\text{Br}_2$   
 2)  $\text{O}_2$   
 3)  $\text{H}_2$   
 4)  $\text{Cl}_2$   
 5)  $\text{SO}_2$   
 6)  $\text{NO}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- A)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$   
 Б)  $\text{Na}_2\text{S}$   
 В)  $\text{K}_2\text{SiO}_3$   
 Г)  $\text{NaClO}_4$

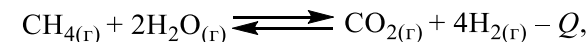
- 1) щелочная  
 2) кислая  
 3) нейтральная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- A) введение катализатора  
 Б) понижение температуры  
 В) уменьшение концентрации водорода  
 Г) повышение температуры

- 1) в сторону прямой реакции  
 2) в сторону обратной реакции  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



- 25 Установите соответствие между двумя веществами и признаком реакции, протекающей между ними: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВА

- А) стеарат натрия и  $\text{CaCl}_2(\text{p-p})$   
 Б) этаналь и  $\text{KMnO}_4(\text{H}^+)$   
 В) бутен-2 и  $\text{Br}_2(\text{p-p})$   
 Г) муравьиная кислота и  $\text{NaOH}$

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение бесцветного газа  
 2) обесцвечивание раствора  
 3) образование белого осадка  
 4) растворение осадка  
 5) видимые признаки реакции отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 26 Установите соответствие между названием лабораторного оборудования и его применением: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ЛАБОРАТОРНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ

- А) фарфоровая чашка  
 Б) металлический шпатель  
 В) ступка с пестиком

## ПРИМЕНЕНИЕ

- 1) для взятия небольших порций сыпучих веществ  
 2) для измельчения твёрдых веществ  
 3) для упаривания растворов  
 4) для измерения объема жидкости  
 5) для перемешивания жидкостей

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

*Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с правой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.*

- 27 Смешали 120 г раствора с массовой долей нитрата натрия 25% и 80 г раствора этой же соли с массовой долей 50%. Вычислите массовую долю соли (в процентах) в полученном растворе.

Ответ: \_\_\_\_\_ % (Запишите число с точностью до целых.)

- 28 Какой объём (н.у.) оксида углерода(IV) (в литрах) образуется при окислении 2 л (н.у.) оксида углерода(II) кислородом воздуха?

Ответ: \_\_\_\_\_ л (Запишите число с точностью до целых.)

- 29 Вычислите массу осадка (в граммах), образовавшегося при смешивании раствора, содержащего 34 г нитрата серебра, и избытка раствора хлорида натрия.

Ответ: \_\_\_\_\_ г (Запишите число с точностью до десятых.)

*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

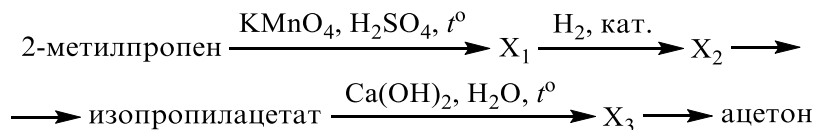


## Часть 2

Для записи ответов на задания 30–35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: хромат натрия, серная кислота, гидрокарбонат магния, оксид фосфора(V), нитрит натрия. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.
- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.
- 32** Натрий прореагировал с бромом. Полученная соль вступила в реакцию с оксидом марганца(IV) в присутствии серной кислоты. При взаимодействии образовавшегося простого вещества с алюминием получили соль. Эту соль растворили в воде и смешали с раствором карбоната калия, в результате чего образовался осадок и выделился газ. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.
- 33** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34** В 1 л воды растворили 44,8 л (н.у.) хлороводорода. К этому раствору добавили вещество, полученное в результате реакции оксида кальция массой 14 г с избытком углекислого газа. Определите массовую долю веществ в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).
- 35** При сгорании 2,65 г органического вещества получили 4,48 л углекислого газа (н.у.) и 2,25 г воды. Известно, что при окислении этого вещества сернокислым раствором перманганата калия образуется одноосновная кислота и выделяется углекислый газ. На основании данных условия задания:  
1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;  
2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;  
3) напишите уравнение реакции окисления этого вещества сернокислым раствором перманганата калия.





**О проекте «Пробный ЕГЭ каждую неделю»**

Данный ким составлен командой всероссийского волонтерского проекта «ЕГЭ 100 баллов» <https://vk.com/ege100ballov> и безвозмездно распространяется для любых некоммерческих образовательных целей.

**Нашли ошибку в варианте?**

Напишите нам, пожалуйста, и мы обязательно её исправим!

Для замечаний и пожеланий: [https://vk.com/topic-10175642\\_35994898](https://vk.com/topic-10175642_35994898)

(также доступны другие варианты для скачивания)

**СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА:**

<b>ФИО:</b>	Ермолаев Иван Сергеевич
<b>Предмет:</b>	Химия
<b>Стаж:</b>	С 2010 года
<b>Образование:</b>	Выпускник химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова
<b>Группа ВК:</b>	<a href="https://vk.com/examtop">https://vk.com/examtop</a>





## Система оценивания экзаменационной работы по химии

### Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19–21, 26–29 ставится 1 балл.

Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

№ задания	Ответ
1	12
2	351
3	45
4	25
5	251
6	13
11	216
12	35
13	34
14	15
15	12
19	24
20	14
21	453
26	312
27	35
28	2
29	28,7

Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ в заданиях 7–10, 16–18, 22–25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
7	53
8	1245
9	3326
10	23
16	1245
17	1452
18	34
22	2421
23	2113
24	3211
25	3225

**Часть 2**

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: хромат натрия, серная кислота, гидрокарбонат магния, оксид фосфора(V), нитрит натрия. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

**30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции: $3\text{NaNO}_2 + 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{NaNO}_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ 2) Составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель: $\begin{array}{l} 3 \mid \text{N}^{+3} - 2\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+5} \\ 2 \mid \text{Cr}^{+6} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Cr}^{+3} \end{array}$ Азот в степени окисления +3 (или нитрит натрия) является восстановителем. Хром в степени окисления +6 (или хромат натрия) – окислителем.	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена: $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 2) Записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций: $\text{Mg}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{Mg}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

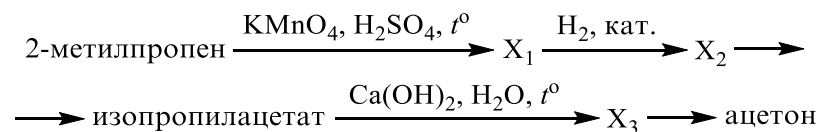


**32** Натрий прореагировал с бромом. Полученная соль вступила в реакцию с оксидом марганца(IV) в присутствии серной кислоты. При взаимодействии образовавшегося простого вещества с алюминием получили соль. Эту соль растворили в воде и смешали с раствором карбоната калия, в результате чего образовался осадок и выделился газ.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Ответ включает в себя четыре уравнения возможных реакций, соответствующих описанным превращениям: 1) $2\text{Na} + \text{Br}_2 = 2\text{NaBr}$ 2) $2\text{NaBr} + \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Br}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $3\text{Br}_2 + 2\text{Al} = 2\text{AlBr}_3$ 4) $3\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{AlBr}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 6\text{KBr} + 3\text{CO}_2\uparrow$	
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

**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
Вариант ответа Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:  1) $5 \text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3 + 8\text{KMnO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \\ \longrightarrow 5 \text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}_3 + 5\text{CO}_2 + 8\text{MnSO}_4 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 17\text{H}_2\text{O}$  2) $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$  3) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{C}}=\text{O} + \text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \xrightleftharpoons{\text{H}^+, t^\circ} \\ \xrightleftharpoons{\hspace{1.5cm}} \text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{O}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	



$4) 2 \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ}$ $\rightarrow \left( \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O} \right)_2 \text{Ca} + 2 \text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ $5) \left( \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O} \right)_2 \text{Ca} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 + \text{CaCO}_3$	
Правильно записаны 5 уравнений реакций	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все уравнений 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.

**34** В 1 л воды растворили 44,8 л (н.у.) хлороводорода. К этому раствору добавили вещество, полученное в результате реакции оксида кальция массой 14 г с избытком углекислого газа. Определите массовую долю веществ 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
Вариант ответа Записаны уравнения реакций: $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ $2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ Рассчитано количество вещества оксида кальция и карбоната	

кальция: $n(\text{CaO}) = 14 / 56 = 0,25$ моль $n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CaO}) = 0,25$ моль Вычислено количество вещества хлороводорода, выделившегося углекислого газа и хлорида кальция: $n(\text{HCl}) = 44,8 / 22,4 = 2$ моль (в избытке) $m(\text{HCl}) = 2 \cdot 36,5 = 73$ г $n(\text{HCl})_{\text{прореаг.}} = 2n(\text{CaCO}_3) = 0,5$ моль $n(\text{HCl})_{\text{ост.}} = 2 - 0,5 = 1,5$ моль $n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 0,25$ моль $n(\text{CaCl}_2) = n(\text{CO}_2) = 0,25$ моль Вычислены масса полученного раствора и массовые доли веществ: $m(\text{HCl})_{\text{ост.}} = 1,5 \cdot 36,5 = 54,75$ г $m(\text{CaCO}_3) = 0,25 \cdot 100 = 25$ г $m(\text{CO}_2) = 0,25 \cdot 44 = 11$ г $m(\text{CaCl}_2) = 0,25 \cdot 111 = 27,75$ г $m(\text{р-ра}) = 1000 + 73 + 25 - 11 = 1087$ г $\omega(\text{HCl}) = 54,75 / 1087 = 0,05$ , или 5% $\omega(\text{CaCl}_2) = 27,75 / 1087 = 0,026$ , или 2,6%	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания;</li> <li>• правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания;</li> <li>• продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты;</li> <li>• в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина</li> </ul>	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>	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.

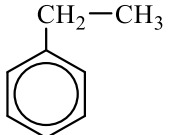


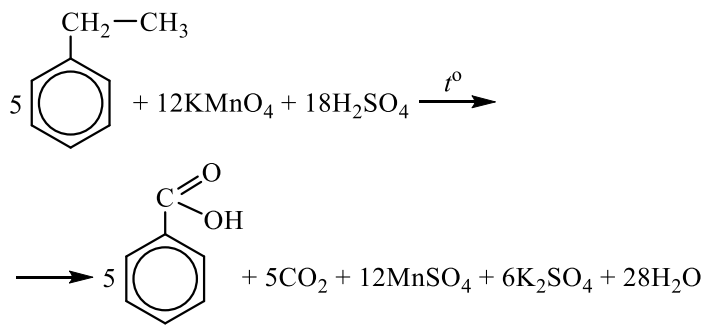
**35** При сгорании 2,65 г органического вещества получили 4,48 л углекислого газа (н.у.) и 2,25 г воды.

Известно, что при окислении этого вещества сернокислым раствором перманганата калия образуется одноосновная кислота и выделяется углекислый газ.

На основании данных условия задания:

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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Элементы ответа:</p> <p>Общая формула вещества – <math>C_xH_yO_z</math></p> <p>1) Найдены количество вещества углекислого газа и воды и определена молекулярная формула вещества:  <math>n(CO_2) = 4,48 / 22,4 = 0,2</math> моль  <math>n(H_2O) = 2,25 / 18 = 0,125</math> моль  <math>n(C) = n(CO_2) = 0,2</math> моль  <math>n(H) = 2n(H_2O) = 0,25</math> моль  <math>m(O) = m(C_xH_yO_z) - m(C) - m(H) = 2,65 - 0,2 \cdot 12 - 0,25 = 0</math> г  <math>x : y = 0,2 : 0,25 = 4 : 5</math>                      Молекулярная формула – <math>C_8H_{10}</math></p> <p>2) Составлена структурная формула вещества:</p>  <p>3) Составлено уравнение реакции окисления этого вещества сернокислым раствором перманганата калия:</p>	

	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества и записана молекулярная формула вещества;</li> <li>• записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания;</li> <li>• с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания</li> </ul>	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

