



4 Из предложенного перечня выберите два атома между которыми образуется ковалентная полярная связь.

- 1) O
- 2) S
- 3) Na
- 4) K
- 5) Ca

Запишите в поле ответа номера выбранных атомов.

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) $\text{NH}_4\text{HSO}_4$	1) соль средняя
Б) $\text{NaHS}$	2) соль кислая
В) $\text{CrO}_3$	3) оксид кислотный
	4) оксид амфотерный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые взаимодействуют с фосфором.

- 1) водород
- 2) гидроксид калия
- 3) йод
- 4) хлорид натрия
- 5) фторид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

7 Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с соляной кислотой.

- 1) NO
- 2)  $\text{P}_2\text{O}_5$
- 3)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- 4)  $\text{SiO}_2$
- 5) FeO

Запишите в поле ответа номера выбранных оксидов.

Ответ: 

--	--

8 Раствор соли X прокипятили, при этом выделился бесцветный газ Y и выпал белый осадок. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию химической реакции.

- 1)  $\text{NaHCO}_3$
- 2)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- 3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 4) CO
- 5)  $\text{CO}_2$

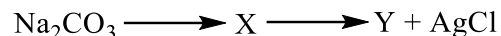
Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y



**9** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{NaCl}$
- 3)  $\text{NaNO}_3$
- 4)  $\text{NaOH}$
- 5)  $\text{NaHCO}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

**10** Установите соответствие между изменением степени окисления азота в реакции и формулами исходных веществ, которые в неё вступают: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ  
ОКИСЛЕНИЯ

ФОРМУЛЫ ИСХОДНЫХ  
ВЕЩЕСТВ

- |  |   |
|--|---|
| А) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+4}$ | 1) $\text{Cu}$ и $\text{HNO}_3$ (разб.) |
| Б) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+1}$ | 2) $\text{NH}_3$ и $\text{O}_2$ (кат.)  |
| В) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+2}$ | 3) $\text{Cu}$ и $\text{HNO}_3$ (конц.) |
| Г) $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+2}$ | 4) $\text{HNO}_3$ и $\text{CaCO}_3$     |
|  | 5) $\text{Mg}$ и $\text{HNO}_3$ (разб.) |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

**11** 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) $\text{KOH}$             | 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2, \text{SrBr}_2, \text{H}_2\text{SO}_4$ |
| Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ | 2) $\text{AlCl}_3, \text{NH}_4\text{Cl}, \text{HNO}_3$              |
| В) $\text{K}_2\text{SO}_4$  | 3) $\text{NaOH}, \text{I}_2, \text{Na}$                             |
| Г) $\text{KHSO}_4$          | 4) $\text{CH}_3\text{COOH}, \text{N}_2, \text{Na}_2\text{SO}_4$     |
|                             | 5) $\text{KOH}, \text{Ca}(\text{OH})_2, \text{Mg}$                  |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

- |            |                              |
|------------|------------------------------|
| А) аланин  | 1) аминокислоты              |
| Б) анилин  | 2) спирты                    |
| В) дивинил | 3) непредельные углеводороды |
|            | 4) амины                     |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В



**13** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые содержат атомы углерода только в состоянии  $sp^3$ -гибридизации.

- 1) бутан
- 2) циклобутан
- 3) ацетон
- 4) бутadiен-1,3
- 5) бензол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

**14** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые взаимодействуют с водой в присутствии катализатора.

- 1) циклогексан
- 2) бензол
- 3) бутин-2
- 4) толуол
- 5) пропилен

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

**15** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует масляная кислота.

- 1)  $\text{NaHCO}_3$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (p-p)
- 3)  $\text{Cl}_2$  (в присутствии катализатора)
- 4)  $\text{HCl}$  (p-p)
- 5)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

**16** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует глицин.

- 1) 2-метилпропан
- 2) бутен-1
- 3) раствор хлорида натрия
- 4) раствор гидроксида натрия
- 5) соляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

**17** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) хлорметан
- 2) пропан
- 3) гексан
- 4) этан
- 5) этилен

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

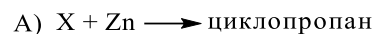
X	Y



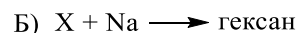
- 18** Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, которое принимает в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

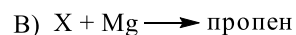
ВЕЩЕСТВО X



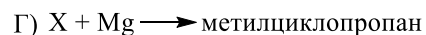
1) 1-хлорпропан



2) 1,2-дихлорпропан



3) 1,3-дихлорпропан



4) 1-хлорбутан

5) 1,3-дихлорбутан

6) 1,4-дихлорбутан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

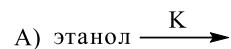
Ответ:

А	Б	В	Г

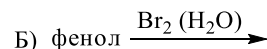
- 19** Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, которое является продуктом реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

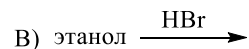
ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



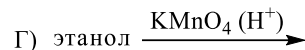
1) уксусная кислота



2) 3-бромфенол



3) 2,4,6-трибромфенол



4) 2-бромэтанол

5) бромэтан

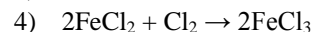
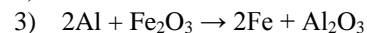
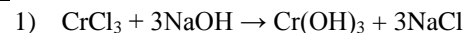
6) этилат калия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 20** Из предложенного перечня реакций выберите две реакции обмена.

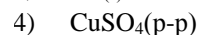
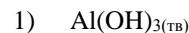


Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--

- 21** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые при комнатной температуре с наибольшей скоростью взаимодействуют с раствором гидроксида натрия:



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--



- 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) $Mg(NO_3)_2$  | 1) $O_2$  |
| Б) $Ba(ClO_3)_2$ | 2) $N_2$  |
| В) $NaCl$        | 3) $Cl_2$ |
| Г) $MnSO_4$      | 4) $NO_2$ |
|                  | 5) $S$    |
|                  | 6) $H_2$  |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

## НАЗВАНИЕ СОЛИ

## СРЕДА РАСТВОРА

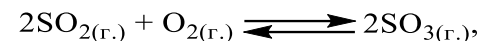
- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| A) силикат натрия  | 1) щелочная    |
| Б) бромид аммония  | 2) нейтральная |
| В) нитрат алюминия | 3) кислая      |
| Г) сульфит рубидия |                |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФАКТОР

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| A) добавление катализатора | 1) смещается в сторону продуктов реакции |
| Б) добавление кислорода    | 2) смещается в сторону исходных веществ  |
| В) понижение давления      | 3) не происходит смещения равновесия     |
| Г) повышение давления      |  |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

## ВЕЩЕСТВА

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| A) $Br_2$ (водн.) и пропен      | 1) растворение осадка                   |
| Б) $KMnO_4$ ( $H^+$ ) и бутен-2 | 2) обесцвечивание раствора              |
| В) $Mg(OH)_2$ и соляная кислота | 3) образование осадка                   |
| Г) $KOH$ и уксусная кислота     | 4) выделение газа                       |
|                                 | 5) видимые признаки реакции отсутствуют |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



- 26** Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, которое принимает в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- A)  $\text{CO} + \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$   
 Б)  $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{X}$   
 В)  $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{X}$   
 Г)  $\text{FeO} + \text{X} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}$

ВЕЩЕСТВО X

- 1)  $\text{H}_2$   
 2)  $\text{SO}_3$   
 3)  $\text{SO}_2$   
 4)  $\text{C}$   
 5)  $\text{CO}_2$   
 6)  $\text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

*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 пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.*

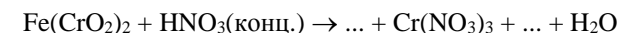
- 27** К 200 г 8%-ного раствора хлорида натрия добавили 80 г воды. Вычислите массовую долю соли (в процентах) в образовавшемся растворе.  
 Ответ: \_\_\_\_\_ % (Запишите число с точностью до десятых.)
- 28** Вычислите объём (н.у.) оксида углерода(IV) (в литрах), который теоретически образуется при полном сгорании угля в 78 л (н.у.) кислорода.  
 Ответ: \_\_\_\_\_ л (Запишите число с точностью до целых.)
- 29** Вычислите объём (н.у.) газа (в литрах), выделившегося при растворении 25 г карбоната кальция в избытке соляной кислоты.  
 Ответ: \_\_\_\_\_ л (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 30–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 30** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

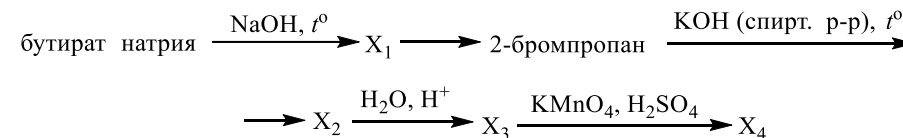


Определите окислитель и восстановитель.

- 31** 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.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 33** В результате реакции 1,95 г цинка с 160 г 5%-ного раствора сульфата меди(II) образовалось простое вещество. Это вещество поместили в 60 мл 10%-ного раствора азотной кислоты ( $\rho = 1,055$  г/мл), при этом выделился бесцветный газ. 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).



34 При сгорании 17,5 г органического вещества получили 28 л (н.у.) углекислого газа и 22,5 мл воды. Плотность паров этого вещества (н.у.) составляет 3,125 г/л. Известно также, что это вещество было получено в результате дегидратации третичного спирта.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения данного вещества дегидратацией соответствующего третичного спирта.







## Система оценивания экзаменационной работы по химии

### Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–8, 12–16, 20, 21, 27–29 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	45
2	312
3	45
4	12
5	223
6	23
7	35
8	25
12	143
13	12
14	35
15	13
16	45
20	15
21	45
27	5,7
28	78
29	5,6

Задания 9–11, 17–19, 22–26 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

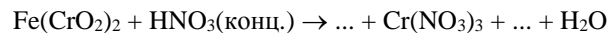
За полный правильный ответ в заданиях 9–11, 17–19, 22–26 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
9	23
10	3512
11	2215
17	14
18	3125
19	6351
22	1131
23	1331
24	3121
25	2215
26	1324

## Часть 2

## Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

36 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
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 1 \quad \text{N}^{+5} + 1\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+4} \\ 1 \quad \text{Fe}^{+2} - 1\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{+3} \end{array}$ 2) Указано, что железо в степени окисления +2 (или хромит железа(II)) является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или азотная кислота) – окислителем. 3) Определены недостающие вещества, и расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2 + 10\text{HNO}_3(\text{конц.}) = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 2\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

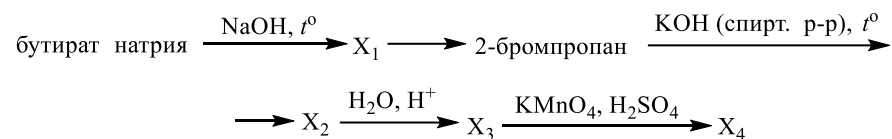
37 Нитрат калия прокалили. При нагревании образовавшегося твёрдого остатка с бромидом аммония выделился газ, входящий в состав воздуха, и образовалась соль. Эту соль обработали концентрированной серной кислотой. При этом образовалось простое вещество красно-коричневого цвета. Это вещество прореагировало 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 Ответ включает в себя четыре уравнения возможных реакций, соответствующих описанным превращениям: 1) $2\text{KNO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$ 2) $\text{KNO}_2 + \text{NH}_4\text{Br} \xrightarrow{t^\circ} \text{N}_2\uparrow + \text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $2\text{KBr} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{KHSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{Br}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaBr} + \text{NaBrO} + \text{H}_2\text{O}$ (при охлаждении)	
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



**38** 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                      Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{ONa} \end{matrix} + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3</math></p> <p>2) <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{Br}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3\text{-CH}\begin{matrix}   \\ \text{Br} \end{matrix}\text{-CH}_3 + \text{HBr}</math></p> <p>3) <math>\text{CH}_3\text{-CH}\begin{matrix}   \\ \text{Br} \end{matrix}\text{-CH}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт. р-р}, t^\circ} \text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>4) <math>\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{-CH}\begin{matrix}   \\ \text{OH} \end{matrix}\text{-CH}_3</math></p> <p>5) <math>5 \text{CH}_3\text{-CH}\begin{matrix}   \\ \text{OH} \end{matrix}\text{-CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 5 \text{CH}_3\text{-C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{matrix}\text{-CH}_3 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}</math></p>	
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
Максимальный балл	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.

**39** В результате реакции 1,95 г цинка с 160 г 5%-ного раствора сульфата меди(II) образовалось простое вещество. Это вещество поместили в 60 мл 10%-ного раствора азотной кислоты ( $\rho = 1,055$  г/мл), при этом выделился бесцветный газ. 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                      Элементы ответа:                      1) Составлены уравнения реакций:  <math>\text{CuSO}_4 + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}</math>  <math>3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}</math>                      2) Рассчитано количество вещества сульфата меди(II), цинка и выделившейся меди:  <math>m(\text{CuSO}_4) = 160 \cdot 0,05 = 8</math> г  <math>n(\text{CuSO}_4) = 8 / 160 = 0,05</math> моль  <math>n(\text{Zn}) = 1,95 / 65 = 0,03</math> моль  <math>\text{CuSO}_4</math> – в избытке  <math>n(\text{Cu}) = n(\text{Zn}) = 0,03</math> моль  <math>m(\text{Cu}) = 64 \cdot 0,03 = 1,92</math> г                      3) Рассчитаны количество вещества азотной кислоты, массы соли и оксида азота(II):  <math>n(\text{HNO}_3) = 60 \cdot 1,055 \cdot 0,1 / 63 = 0,1</math> моль – в избытке  <math>n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Cu}) = 0,03</math> моль  <math>m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,03 \cdot 188 = 5,64</math> г  <math>n(\text{NO}) = 2/3n(\text{Cu}) = 0,02</math> моль  <math>m(\text{NO}) = 0,02 \cdot 30 = 0,60</math> г                      4) Определены масса раствора и массовая доля <math>\text{Cu}(\text{NO}_3)_2</math> в нём:  <math>m(\text{p-ра}) = 60 \cdot 1,055 + 1,92 - 0,6 = 64,62</math> г  <math>\omega(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 5,64 / 64,62 = 0,087</math>, или 8,7%</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>	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.

**40** При сгорании 17,5 г органического вещества получили 28 л (н.у.) углекислого газа и 22,5 мл воды. Плотность паров этого вещества (н.у.) составляет 3,125 г/л. Известно также, что это вещество было получено в результате дегидратации третичного спирта.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения данного вещества дегидратацией соответствующего третичного спирта.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: Общая формула вещества – C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> O <sub>z</sub> 1) Найдены количество вещества углекислого газа, воды и органического вещества: $n(\text{CO}_2) = 28 / 22,4 = 1,25$ моль $n(\text{H}_2\text{O}) = 22,5 / 18 = 1,25$ моль $M(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 3,125 \cdot 22,4 = 70$ г/моль $n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 17,5 / 70 = 0,25$ моль 2) Определена молекулярная формула вещества: $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 1,25$ моль $n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2,5$ моль $x = n(\text{C}) / n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 1,25 / 0,25 = 5$	

$y = n(\text{H}) / n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 2,5 / 0,25 = 10$ $5 \cdot 12 + 10 + z \cdot 16 = 70$ $z = 0$ Молекулярная формула вещества – C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> 3) Составлена структурная формула вещества: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$ 4) Составлено уравнение реакции получения вещества из третичного спирта: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array} + \text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	4
Допущена ошибка только в одном из перечисленных выше элементов ответа	3
Допущены ошибки в двух из перечисленных выше элементах ответа	2
Допущены ошибки в трёх из перечисленных выше элементах ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

