



4 Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной неполярной химической связью, которые имеют немолекулярное строение.

- 1) пероксид натрия
- 2) пероксид водорода
- 3) кремний
- 4) азот
- 5) оксид кремния

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) нерастворимого основания; Б) кислой соли; В) несолеобразующего оксида.

1 фторид кремния	2 LiOH	3 CaO <sub>2</sub>
4 NaHS	5 Al(OH) <sub>3</sub>	6 (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S
7 Cs <sub>2</sub> O	8 гидроксид железа(II)	9 NO

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

6 Даны две пробирки с твёрдым веществом X. В одну из них добавили избыток раствора гидроксида натрия, при этом образовался прозрачный раствор.

В другую пробирку добавили раствор вещества Y. В этом случае растворение вещества X сопровождалось выделением газа.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) BaCO<sub>3</sub>
- 2) Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>
- 3) FeS
- 4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 5) CuSO<sub>4</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y

7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) Mg(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (p-p)	1) Cl <sub>2</sub> , KOH, HF
Б) NH <sub>3</sub> (г)	2) Li, Br <sub>2</sub> , CaSO <sub>4</sub>
В) Zn(OH) <sub>2</sub>	3) KOH, HNO <sub>3</sub> , CH <sub>3</sub> COOH
Г) FeO	4) HBr, SO <sub>3</sub> , N <sub>2</sub>
	5) HI, O <sub>2</sub> , HCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г



- 8 Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктом(-ами) этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

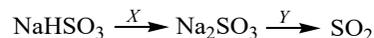
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ
А) Si и KOH (р-р)	1) $K_2SiO_3$ и $H_2O$
Б) $SO_3$ (изб.) и KOH	2) $KHSO_3$
В) $KHSO_3$ и KOH	3) $KHSO_4$
Г) $SO_2$ и KOH (изб.)	4) $K_2SiO_3$ и $H_2$
	5) $K_2SO_4$ и $H_2O$
	6) $K_2SO_3$ и $H_2O$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



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

- 1) NaOH
- 2)  $H_2SO_4$  (р-р)
- 3)  $H_2S$
- 4) S
- 5) C

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФОРМУЛА	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) $C_4H_8O_2$	1) карбоновые кислоты
Б) $C_6H_{12}O_6$	2) предельные многоатомные спирты
В) $C_4H_{10}O_3$	3) углеводы
	4) альдегиды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых только один атом углерода находится в состоянии  $sp^3$ -гибридизации.

- 1) этилформиат
- 2) изопрен
- 3) метилпропионат
- 4) уксусный альдегид
- 5) диметилэфир

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 12 Из предложенного перечня веществ выберите **все** вещества, которые вступают в реакцию как с бромной водой, так и с натрием.

- 1) пропин
- 2) толуол
- 3) бензойная кислота
- 4) фенол
- 5) пропенвая кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.



13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует аланин.

- 1)  $C_2H_5OH$
- 2)  $CH_3OCH_3$
- 3)  $C_6H_5CH_3$
- 4)  $H_3PO_4$
- 5)  $MgSO_4$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14 Установите соответствие между веществом и органическим продуктом его окисления перманганатом калия в кислой среде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПРОДУКТ ОКИСЛЕНИЯ
А) бутен-1	1) бензол
Б) этилбензол	2) фенол
В) пропиен	3) бензойная кислота
Г) стирол	4) бутановая кислота
	5) пропановая кислота
	6) уксусная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

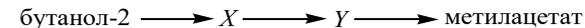
СХЕМА РЕАКЦИИ	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) $CH_3COOH + NH_3 \rightarrow$	1) ацетон
Б) $(CH_3CH_2COO)_2Ca \xrightarrow{t^\circ}$	2) ацетат аммония
В) $CH_3CH_2COONa + NaOH \xrightarrow{t^\circ}$	3) пропан
Г) $CH_3CHO + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow$	4) глицерин
	5) этан
	6) пентанон-3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16 Задана схема превращений веществ:



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

- 1) метанол
- 2) этанол
- 3) бутен-1
- 4) бутен-2
- 5) уксусная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



17 Из предложенного перечня выберите **все** окислительно-восстановительные реакции разложения.

- 1)  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{PCl}_5 \rightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$
- 3)  $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
- 4)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 5)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{NO}_2 + \text{O}_2$

Ответ: \_\_\_\_\_.

18 Из предложенного перечня выберите **все** реакции, которые при одинаковых температуре и концентрации кислот протекают с меньшей скоростью, чем взаимодействие гранул цинка с соляной кислотой.

- 1) взаимодействие гранул магния с соляной кислотой
- 2) взаимодействие гранул цинка с уксусной кислотой
- 3) взаимодействие порошка магния с серной кислотой
- 4) взаимодействие раствора гидроксида бария и соляной кислоты
- 5) взаимодействие гранул железа с раствором уксусной кислоты

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ
A) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	1) $+2 \rightarrow 0$
B) $2\text{NH}_3 + 2\text{K} = 2\text{KNH}_2 + \text{H}_2$	2) $-3 \rightarrow 0$
B) $4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{HNO}_3$	3) $+4 \rightarrow +5$
	4) $0 \rightarrow +1$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20 Установите соответствие между веществом и продуктами электролиза его водного раствора, которые образуются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
A) NaCl	1) металл и галоген
Б) KOH	2) металл и кислород
B) $\text{CuC}_2$	3) водород и кислород
	4) водород и галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В





Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

**Концентрация** (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества ( $n$ ) к объёму раствора ( $V$ ).

**pH** («пэ аш») – водородный показатель: величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

**Шкала pH водных растворов электролитов**

pH

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Среда раствора

сильно кислая    слабо кислая    нейтральная    слабо щелочная    сильно щелочная

**21** Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1)  $H_2SO_4$
- 2)  $Na_2S$
- 3)  $AlCl_3$
- 4)  $CaCl_2$

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

Ответ:  →  →  →

**22** Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему

$$CH_3NH_2(r) + H_2O_{(ж)} \rightleftharpoons CH_3NH_3^+_{(p-p)} + OH^-_{(p-p)} + Q$$

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

<b>ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ</b>	<b>ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ</b>
A) добавление хлорида метиламмония	1) смещается в сторону прямой реакции
Б) добавление соляной кислоты	2) смещается в сторону обратной реакции
В) повышение температуры	3) практически не смещается
Г) понижение давления	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

**23** В реактор постоянного объёма поместили кислород и азот и подвергли действию электрического тока. При этом исходная концентрация кислорода составляла 0,4 моль/л. В результате протекания обратимой реакции

$$N_2(r) + O_2(r) \rightleftharpoons 2NO(r)$$

в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации  $N_2$  и  $NO$  составили 0,3 моль/л и 0,2 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию  $N_2$  ( $X$ ) и равновесную концентрацию  $O_2$  ( $Y$ ).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,3 моль/л
- 4) 0,4 моль/л
- 5) 0,5 моль/л
- 6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



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

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) фенол (р-р) и КОН (р-р)  
 Б)  $\text{Br}_2$  (водн.) и циклопропан ( $t^\circ$ )  
 В)  $\text{Br}_2$  (водн.) и  $\text{C}_2\text{H}_2$  (г)  
 Г)  $\text{FeCl}_3$  (р-р) и фенол (р-р)

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) обесцвечивание раствора  
 2) образование бурого осадка  
 3) образование белого осадка  
 4) появление фиолетовой окраски раствора  
 5) видимые признаки реакции на наблюдаются

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между формулой полимера и названием соответствующего ему мономера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛА ПОЛИМЕРА

- А)  $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$   
 Б)  $(-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n$   
 В)  $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-)_n$

## НАЗВАНИЕ МОНОМЕРА

- 1) винилхлорид  
 2) хлоропрен  
 3) бутадиен-1,3  
 4) стирол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

*Ответом к заданиям 26–28 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 первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.*

*При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ( $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ ).*

- 26 Какую массу 14%-ного раствора нитрата натрия надо взять, чтобы при добавлении 30 г воды получить раствор с массовой долей соли 8%? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

- 27 Какой объём (н.у.) кислорода необходимо затратить на окисление глюкозы, чтобы выделилось 700 кДж теплоты в соответствии с термохимическим уравнением реакции



(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

- 28 Вычислите объём газа (н.у.), полученного при внесении в воду 40 г технического лития, в котором массовая доля примеси оксида лития составляет 30%. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.



## Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

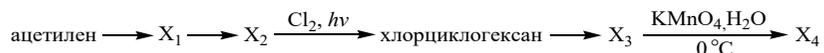
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:  
серная кислота, сульфат аммония, иодид калия, гидрокарбонат магния, оксид марганца(IV), бром. Допустимо использование водных растворов веществ.

**29** Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми в кислой среде протекает окислительно-восстановительная реакция с образованием простого вещества и двух солей. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

**30** Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена, сопровождающаяся выделением газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения с участием выбранных веществ.

**31** Гидроксид натрия прореагировал с хлорной кислотой. Полученную соль сплавили с оксидом хрома(III) и гидроксидом натрия. Полученное соединение хрома поместили в разбавленный раствор серной кислоты. Через образовавшийся кислый раствор пропустили сероводород, при этом наблюдали образование осадка. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

**33** При сгорании 2,03 г органического вещества А образуется 1,904 л (н.у.) углекислого газа, 0,9 г воды, 0,112 л (н.у.) азота и 0,69 г карбоната калия. Известно, что в веществе А азотсодержащая функциональная группа находится в  $\alpha$ -положении по отношению к кислородсодержащей, а в ароматическом ядре замещен только один атом водорода. На основании данных условия задачи:  
1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;  
2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;  
3) напишите уравнение взаимодействия вещества А с избытком соляной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

**34** К 125 г водного раствора аммиака, в котором 56% от общей массы раствора составляет масса протонов в ядрах всех атомов, добавили 40,05 г хлорида алюминия. Через образовавшийся раствор пропустили сернистый газ, при этом прореагировало 2,24 л (н.у.) газа. Вычислите массовые доли солей в конечном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА	
<b>ФИО:</b>	Ердикова Елизавета Евгеньевна
<b>Предмет:</b>	ОГЭ и ЕГЭ по химии
<b>Стаж:</b>	с 2016 года
<b>Регалии:</b>	2 химических образования ОмГУ и ФЕН НГУ
<b>Аккаунт ВК:</b>	личная страница <a href="https://vk.com/e.erdikova">https://vk.com/e.erdikova</a>
<b>Сайт и доп. информация:</b>	группа по подготовке к ЕГЭ по химии <a href="https://t.me/chem_starter">https://t.me/chem_starter</a>





## Система оценивания экзаменационной работы по химии

## Часть 1

Правильное выполнение каждого из заданий 1–5, 9–13, 16–21, 25–28 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. В ответах на задания 1, 3, 4, 11, 12, 13, 17, 18 порядок записи символов значения не имеет.

Правильное выполнение каждого из заданий 6, 7, 8, 14, 15, 22, 23, 24 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	15<или>51	15	2652
2	315	16	45
3	25<или>52	17	25<или> 52
4	13<или>31	18	25<или> 52
5	849	19	243
6	24	20	431
7	3535	21	1342
8	4366	22	2122
9	12	23	43
10	132	24	5114
11	24<или>42	25	314
12	145<или>или другая комбинация этих чисел	26	40
13	14<или>41	27	33,6
14	5363	28	44,8

## Часть 2

## Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:  
серная кислота, сульфат аммония, иодид калия, гидрокарбонат магния, оксид марганца(IV), бром. Допустимо использование воды в качестве среды протекания реакции.

29

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми в кислой среде протекает окислительно-восстановительная реакция с образованием простого вещества и двух солей. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $2\text{KI} + \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} 1 \quad   \quad 2\text{I}^{-1} - 2\text{e} = \text{I}_2^0 \\ 1 \quad   \quad \text{Mn}^{+4} + 2\text{e} = \text{Mn}^{+2} \end{array}$ Иод в степени окисления -1 (KI) является восстановителем. Марганец в степени окисления +4 (MnO <sub>2</sub> ) является окислителем.	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> <li>выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции;</li> <li>составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель</li> </ul>	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

*Примечание.* Если молекулярное уравнение реакции не соответствует условию задания или в нём неверно определены продукты реакции, то электронный баланс не оценивается (выставляется 0 баллов).



- 30** Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена, сопровождающаяся выделением газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения с участием выбранных веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $Mg(HCO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + 2CO_2 + 2H_2O$ $Mg^{2+} + 2HCO_3^- + 2H^+ + SO_4^{2-} \rightarrow Mg^{2+} + SO_4^{2-} + 2CO_2 + 2H_2O$ $HCO_3^- + H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена;</li> <li>• записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакции</li> </ul>	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 31** Гидроксид натрия прореагировал с хлорной кислотой. Полученную соль сплавили с оксидом хрома(III) и гидроксидом натрия. Полученное соединение хрома поместили в разбавленный раствор серной кислоты. Через образовавшийся кислый раствор пропустили сероводород, при этом наблюдали образование осадка.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: 1) $HClO_4 + NaOH = NaClO_4 + H_2O$ 2) $3NaClO_4 + 4Cr_2O_3 + 16NaOH \xrightarrow{t^\circ} 8Na_2CrO_4 + 3NaCl + 8H_2O$ 3) $2Na_2CrO_4 + H_2SO_4 = Na_2Cr_2O_7 + Na_2SO_4 + H_2O$ 4) $3H_2S + Na_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 = 3S + Cr_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + 7H_2O$	
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>	4

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



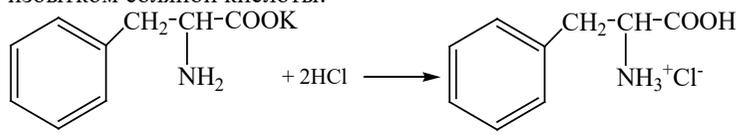
При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

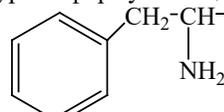
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: 1) $3CH \equiv CH \xrightarrow{C_{акт.}, t^\circ}$  2)  + 3H <sub>2</sub> $\xrightarrow{Pt}$  3)  + Cl <sub>2</sub> $\xrightarrow{h\nu}$  + HCl 4)  + KOH $\xrightarrow{\text{спирт. р-р, } t^\circ}$  + KCl + H <sub>2</sub> O 5) $3$  + 2KMnO <sub>4</sub> + 4H <sub>2</sub> O $\xrightarrow{0^\circ C}$  + 2MnO <sub>2</sub> + 2KOH	
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 элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

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



- 33** При сгорании 2,03 г органического вещества А образуется 1,904 л (н.у.) углекислого газа, 0,9 г воды, 0,112 л (н.у.) азота и 0,69 г карбоната калия. Известно, что в веществе А азотсодержащая функциональная группа находится в α-положении по отношению к кислородсодержащей, а в ароматическом ядре замещен только один атом водорода. На основании данных условия задачи:
- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
  - 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
  - 3) напишите уравнение взаимодействия вещества А с избытком соляной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

<p>Составлено уравнение реакции взаимодействия вещества А с избытком соляной кислоты:</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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:                      Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула исходного вещества А:</p> $n(\text{CO}_2) = V(\text{CO}_2) / V_m(\text{CO}_2) = 1,904 / 22,4 = 0,085 \text{ моль}$ $n(\text{K}_2\text{CO}_3) = m(\text{K}_2\text{CO}_3) / M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,69 / 138 = 0,005 \text{ моль}$ $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) + n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,09 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) / M(\text{H}_2\text{O}) = 0,9 / 18 = 0,05 \text{ моль}$ $n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 0,1 \text{ моль}$ $n(\text{K}) = 2 \cdot n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,01 \text{ моль}$ $n(\text{N}_2) = V(\text{N}_2) / V_m(\text{N}_2) = 0,112 / 22,4 = 0,005 \text{ моль}$ $n(\text{N}) = 2 \cdot n(\text{N}_2) = 0,01 \text{ моль}$ $m(\text{O}) = m_{\text{в-ва}}(\text{A}) - m(\text{C}) - m(\text{H}) - m(\text{N}) - m(\text{K}) = 2,03 - 0,09 \cdot 12 - 0,1 \cdot 1 - 0,01 \cdot 14 - 0,01 \cdot 39 = 0,32 \text{ г}$ $n(\text{O}) = m(\text{O}) / A(\text{O}) = 0,32 / 16 = 0,02 \text{ моль}$ $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) : n(\text{K}) : n(\text{N}) = 0,09 : 0,1 : 0,02 : 0,01 : 0,01 = 9 : 10 : 2 : 1 : 1$ Молекулярная формула вещества – C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub> NK Приведена структурная формула вещества А: 	



34

К 125 г водного раствора аммиака, в котором 56% от общей массы раствора составляет масса протонов в ядрах всех атомов, добавили 40,05 г хлорида алюминия. Через образовавшийся раствор пропустили сернистый газ, при этом прореагировало 2,24 л (н.у.) газа. Вычислите массовые доли солей в конечном растворе.

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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> <p>1. По условию протекает реакция: [1] <math>\text{AlCl}_3 + 3\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{NH}_4\text{Cl}</math></p> <p>2. Найдем массу и число моль протонов в растворе:  <math>m_{\text{протонов}} = m_{\text{смеси}} \cdot \omega_{\text{протонов}} = 125 \cdot 0,56 = 70 \text{ г}</math>  <math>n_{\text{протонов}} = m_{\text{протонов}} / M_{\text{протонов}} = 70 / 1 = 70 \text{ моль}</math></p> <p>3. Найдем число моль аммиака:          Пусть <math>n \text{ NH}_3 = x \text{ моль}</math>, тогда <math>n_{\text{протонов}} \text{ в NH}_3 = 10x \text{ моль}</math>;          Пусть <math>n \text{ H}_2\text{O} = y \text{ моль}</math>, тогда <math>n_{\text{протонов}} \text{ в H}_2\text{O} = 10y \text{ моль}</math>  <math>n_{\text{протонов}} \text{ в NH}_3 + n_{\text{протонов}} \text{ в H}_2\text{O} = 70</math>  <math>10x + 10y = 70</math>  <math>m \text{ NH}_3 + m \text{ H}_2\text{O} = 125</math>  <math>17x + 18y = 125</math>          Получаем систему уравнений:  <math>10x + 10y = 70</math>  <math>17x + 18y = 125</math>  <math>x = 1</math>; <math>n \text{ NH}_3 = 1 \text{ моль}</math>  <math>y = 6</math></p> <p>4. Найдем число моль хлорида алюминия:  <math>n \text{ AlCl}_3 = m \text{ AlCl}_3 / M \text{ AlCl}_3 = 40,05 / 133,5 = 0,3 \text{ моль}</math></p> <p>5. Определим, кто из реагентов в первой реакции находится в недостатке:          поделим моли хлорида алюминия и аммиака на свои коэффициенты  <math>\text{AlCl}_3 : \text{NH}_3</math>  <math>(0,3 / 1) : (1 / 3)</math>  <math>(0,3 / 1) &lt; (1 / 3)</math>  <math>\text{AlCl}_3 &lt; \text{NH}_3</math></p>	

<p>Приходим к выводу, что <math>\text{NH}_3</math> находится в избытке, а <math>\text{AlCl}_3</math> в недостатке. Далее расчеты идут по недостатку, то есть по <math>\text{AlCl}_3</math>.</p> <p>6. Найдем число моль и массу гидроксида алюминия, выпавшего в осадок:  <math>n \text{ Al}(\text{OH})_3 = n \text{ AlCl}_3 = 0,3 \text{ моль}</math>  <math>m \text{ Al}(\text{OH})_3 = n \text{ Al}(\text{OH})_3 \cdot M \text{ Al}(\text{OH})_3 = 0,3 \cdot 78 = 23,4 \text{ г}</math></p> <p>7. Найдем число моль и массу хлорида аммония:  <math>n \text{ NH}_4\text{Cl} = 3n \text{ AlCl}_3 = 3 \cdot 0,3 = 0,9 \text{ моль}</math>  <math>m \text{ NH}_4\text{Cl} = n \text{ NH}_4\text{Cl} \cdot M \text{ NH}_4\text{Cl} = 0,9 \cdot 53,5 = 48,15 \text{ г}</math></p> <p>8. Найдем оставшееся число моль аммиака:  <math>n_{\text{прореаг.}} \text{ NH}_3 = 3n \text{ AlCl}_3 = 3 \cdot 0,3 = 0,9 \text{ моль}</math>  <math>n_{\text{ост.}} \text{ NH}_3 = n \text{ NH}_3 - n_{\text{прореаг.}} \text{ NH}_3 = 1 - 0,9 = 0,1 \text{ моль}</math></p> <p>9. Найдем число моль и массу прореагировавшего сернистого газа:  <math>n \text{ SO}_2 = V \text{ SO}_2 / V_m = 2,24 / 22,4 = 0,1 \text{ моль}</math>  <math>m \text{ SO}_2 = n \text{ SO}_2 \cdot M \text{ SO}_2 = 0,1 \cdot 64 = 6,4 \text{ г}</math></p> <p>10. Так как <math>n_{\text{прореаг.}} \text{ SO}_2 = n_{\text{ост.}} \text{ NH}_3</math> будет протекать следующая реакция:          [2] <math>\text{SO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{HSO}_3</math></p> <p>11. Найдем число моль и массу гидросульфита аммония:  <math>n \text{ NH}_4\text{HSO}_3 = n \text{ SO}_2 = 0,1 \text{ моль}</math>  <math>m \text{ NH}_4\text{HSO}_3 = n \text{ NH}_4\text{HSO}_3 \cdot M \text{ NH}_4\text{HSO}_3 = 0,1 \cdot 99 = 9,9 \text{ г}</math></p> <p>12. Найдем массу конечного раствора:  <math>m_{\text{конечн. р-ра}} = m_{\text{р-ра}} \text{ NH}_3 + m \text{ AlCl}_3 + m \text{ SO}_2 - m \text{ Al}(\text{OH})_3 = 125 + 40,05 + 6,4 - 23,4 = 148,05 \text{ г}</math></p> <p>13. Найдем массовые доли хлорида аммония и гидросульфита аммония в конечном растворе:  <math>\omega \text{ NH}_4\text{Cl} = m \text{ NH}_4\text{Cl} / m_{\text{конечн. р-ра}} = 48,15 / 148,05 = 0,325 \rightarrow 32,5\%</math>  <math>\omega \text{ NH}_4\text{HSO}_3 = m \text{ NH}_4\text{HSO}_3 / m_{\text{конечн. р-ра}} = 9,9 / 148,05 = 0,0669 \rightarrow 6,69\%</math>          Ответ: <math>\omega \text{ NH}_4\text{Cl} = 32,5\%</math>; <math>\omega \text{ NH}_4\text{HSO}_3 = 6,69\%</math></p> <p>Решение взято с сайта <a href="https://neofamily.ru/">https://neofamily.ru/</a></p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания;</li> </ul>	4



<ul style="list-style-type: none"> <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>	
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, которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособнадзора от 04.04.2023 № 233/552, зарегистрирован Минюстом России 15.05.2023 № 73314)

«81. Проверка экзаменационных работ включает в себя:

1) проверку и оценивание предметными комиссиями ответов на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом <...>, в том числе устных ответов, в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособнадзором <...>

По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый ответ на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом <...>

В случае существенного расхождения в первичных баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в первичных баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособнадзором.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о первичных баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

1. Существенным считается расхождение между баллами, выставленными первым и вторым экспертами, на 2 или более балла за выполнение любого из заданий 29–34. В этом случае третий эксперт проверяет ответы только на те задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

2. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 29–34 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание, а другой выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания (по всем критериям оценивания данного задания), которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.

