

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 40 заданий. Часть 1 содержит 35 заданий с кратким ответом, в их числе 26 заданий базового уровня сложности и 9 заданий повышенного уровня сложности. Часть 2 содержит 5 заданий высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответы к заданиям базового уровня сложности записываются:

– в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа (задания 1–5, 7–10, 12–17, 19–23). Эту цифру запишите в бланк ответов № 1:

КИМ Ответ: 4 2 4 Бланк

– в виде двух цифр (задания 11 и 18) или трёх цифр (задание 6), которые соответствуют номерам правильных ответов. Эти цифры запишите в бланк ответов № 1;

X	Y
3	1

Ответ:

– в виде числа, которое необходимо записать, соблюдая заданную степень точности (задания 24–26). Это число запишите в бланк ответов № 1.

[illegible]

Ответы к заданиям 27–35 повышенного уровня сложности записываются в виде последовательности цифр. Эту последовательность цифр запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ	А	Б	В	Г	Бланк
Ответ:	3	2	1	3	27 3 2 1 3

Ответы к заданиям 36–40 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, или капиллярной, или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева; таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде; электрохимический ряд напряжений металлов. Эти сопроводительные материалы прилагаются к тексту работы.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

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

Желаем успеха!

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1 Какая электронная конфигурация соответствует фторид-иону?

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

Ответ:

2 В каком ряду химические элементы расположены в порядке уменьшения их электроотрицательности?

- 1) $\text{Sb} \rightarrow \text{As} \rightarrow \text{P}$
- 2) $\text{P} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Cl}$
- 3) $\text{Li} \rightarrow \text{Be} \rightarrow \text{B}$
- 4) $\text{B} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Ga}$

Ответ:



3 Полярность связи возрастает в ряду веществ:

- 1) CO_2 , CH_4 , H_2
- 2) SO_2 , H_2S , O_2
- 3) LiF , F_2 , HF
- 4) Cl_2 , HCl , NaCl

Ответ:

4 Низшую степень окисления азот проявляет в

- 1) сульфате аммония
- 2) азотистой кислоте
- 3) нитрате калия
- 4) азотной кислоте

Ответ:

5 Вещества, имеющие молекулярное строение, расположены в ряду:

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$, HCl , PH_3
- 2) C_3H_6 , NO , FeS
- 3) SO_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CH_3COOH
- 4) NaHCO_3 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$, HBr

Ответ:

6 Из перечисленных веществ выберите три вещества, которые являются непредельными углеводородами.

- 1) C_4H_6
- 2) C_2H_2
- 3) C_2H_6
- 4) C_3H_8
- 5) C_2H_4
- 6) C_6H_{14}

Запишите цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

7 При комнатной температуре как с H_2O , так и с HCl может реагировать каждый из двух металлов:

- 1) Cu и Zn
- 2) Li и Pb
- 3) K и Ag
- 4) Ca и Na

Ответ:

8 С раствором гидроксида натрия взаимодействует каждый из двух оксидов:

- 1) CaO и Cr_2O_3
- 2) SO_3 и Al_2O_3
- 3) Ag_2O и Fe_2O_3
- 4) BaO и ZnO

Ответ:

9 Как гидроксид натрия, так и гидроксид железа(III) взаимодействуют с

- 1) SiO_2
- 2) CO_2
- 3) $\text{CuCl}_2(\text{p-p})$
- 4) H_2SO_4

Ответ:

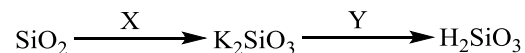
10 Нитрат бария реагирует с раствором

- 1) AlCl_3
- 2) HCl
- 3) CuSO_4
- 4) NaOH

Ответ:



11 В заданной схеме превращений



веществами X и Y являются:

- 1) KOH
- 2) NaOH
- 3) KCl
- 4) HCl
- 5) Cl₂

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

X	Y

12 Для циклоалканов нехарактерна изомерия

- 1) межклассовая изомерия
- 2) положения кратной связи
- 3) углеродного скелета
- 4) положения заместителей

Ответ:

13 Бутан не вступает в реакции

- 1) полимеризации
- 2) замещения
- 3) изомеризации
- 4) разложения

Ответ:

14 С бромной водой реагирует

- 1) глицерин
- 2) пропанол-1
- 3) фенол
- 4) пропанол-2

Ответ:

15 Карбоновые кислоты не реагируют с

- 1) C₆H₅CH₃
- 2) NH₃
- 3) C₂H₅OH
- 4) Ca(OH)₂

Ответ:

16 При гидратации пропилена преимущественно образуется

- 1) бутанол-2
- 2) бутанол-1
- 3) пропанол-2
- 4) пропанол-1

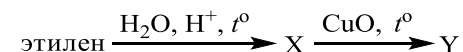
Ответ:

17 Более слабым основанием, чем аммиак является

- 1) анилин
- 2) метиламин
- 3) триметиламин
- 4) диэтиламин

Ответ:

18 В заданной схеме превращений



веществами X и Y являются:

- 1) ацетилен
- 2) этиленгликоль
- 3) этановая кислота
- 4) этаналь
- 5) этанол

Ответ:

X	Y

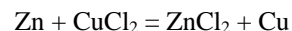


19 Для реакций обмена нехарактерно

- 1) образование нерастворимого вещества
- 2) образование простого вещества
- 3) выделение газообразного вещества
- 4) образование малодиссоциирующего соединения

Ответ:

20 На скорость химической реакции



не оказывает влияния увеличение

- 1) температуры
- 2) давления
- 3) концентрации раствора CuCl_2
- 4) площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ

Ответ:

21 Слабым электролитом является

- 1) Na_2SO_4
- 2) HNO_3
- 3) Na_2SiO_3
- 4) H_2SiO_3

Ответ:

22 Верны ли следующие суждения о правилах техники безопасности?

- А. При приготовлении растворов кислот следует осторожно (тонкой струйкой) приливать кислоту в холодную воду, перемешивая раствор.
- Б. Растворение твёрдых щелочей лучше проводить в фарфоровой, а не в толстостенной стеклянной посуде.

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

Ответ:

23 В производстве серной кислоты катализатор используют на стадии

- 1) обжига пирита в «кипящем слое»
- 2) окисления оксида серы(IV)
- 3) поглощения оксида серы(VI)
- 4) превращения олеума в серную кислоту

Ответ:

Ответом к заданиям 24–26 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.

24 Вычислите массовую долю ацетата натрия (в процентах) в растворе, полученном при добавлении 120 г воды к 200 г раствора с массовой долей соли 8%.

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

25 Какой объём (н.у.) оксида углерода(II) (в литрах) нужно окислить кислородом для получения 64 л (н.у.) оксида углерода(IV)?

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

26 При сливании раствора хлорида бария и избытка раствора сульфата натрия образовался осадок массой 58,25 г. Вычислите массу хлорида бария (в граммах) в исходном растворе.

Ответ: _____ г (Запишите число с точностью до целых.)

В заданиях 27–35 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Получившуюся последовательность цифр перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответе могут повторяться.



- 27** Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) толуол	1) спирты
Б) глицерин	2) фенолы
В) этиленгликоль	3) углеводороды
Г) анилин	4) карбоновые кислоты
	5) амины
	6) простые эфиры

Ответ:

А	Б	В	Г

- 28** Установите соответствие между схемой изменения степени окисления элемента и уравнением реакции, в ходе которой это изменение происходит.

СХЕМА ИЗМЕНЕНИЯ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ	УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ
А) $P^{-3} \rightarrow P^{+5}$	1) $Ca_2Si + 6H_2O = 2Ca(OH)_2 + SiO_2 + 4H_2$
Б) $Si^{+4} \rightarrow Si^0$	2) $SiO_2 + 4HF = SiF_4 + 2H_2O$
В) $P^0 \rightarrow P^{+5}$	3) $PH_3 + 2O_2 = H_3PO_4$
Г) $Si^{-4} \rightarrow Si^{+4}$	4) $SiO_2 + 2C = Si + 2CO$
	5) $5HNO_3 + P = H_3PO_4 + 5NO_2 + H_2O$

Ответ:

А	Б	В	Г

- 29** Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА АНОДЕ
А) $AlBr_3$	1) Cl_2
Б) Rb_2SO_4	2) O_2
В) $Hg(NO_3)_2$	3) H_2
Г) $AuCl_3$	4) Br_2
	5) SO_2
	6) NO_2

Ответ:

А	Б	В	Г

- 30** Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора.

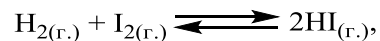
ФОРМУЛА СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) NH_4Cl	1) щелочная
Б) $RbNO_3$	2) нейтральная
В) Na_3PO_4	3) кислая
Г) $FeSO_4$	

Ответ:

А	Б	В	Г



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



и направлением смещения химического равновесия в этой системе.

ФАКТОР

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- А) понижение концентрации иода
Б) повышение концентрации иодоводорода
В) понижение давления
Г) повышение давления
- 1) смещается в сторону продуктов реакции
2) смещается в сторону исходных веществ
3) не происходит смещения равновесия

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- А) Р
Б) Fe₂O₃
В) Cu₂O
Г) NH₄Cl
- 1) HCl, HNO₃, Na₂CO₃
2) O₂, Zn, KOH(p-p)
3) BaCl₂, AgNO₃, CO
4) O₂, CO, HCl
5) H₂SO₄(конц.), KOH, Pb(NO₃)₂

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

РЕАКТИВ

- А) Al(NO₃)₃ и Ca(NO₃)₂
Б) Na₃PO₄ и Na₂SO₄
В) KBr и HCl
Г) KI и NaNO₃
- 1) AlCl₃ (p-p)
2) Br₂
3) Fe
4) KOH (p-p)
5) BaCl₂ (p-p)

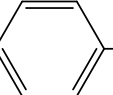
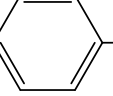


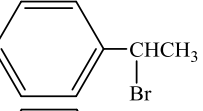
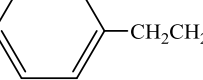
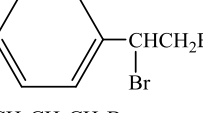

Ответ:

А	Б	В	Г

- 34** Установите соответствие между формулами реагентов и формулой продукта, который преимущественно образуется при взаимодействии между этими реагентами.

РЕАГЕНТЫ

ПРОДУКТ

- А)  + Br₂ $\xrightarrow{h\nu}$
- Б)  + HBr \longrightarrow
- В)  + HBr $\xrightarrow{t^\circ}$
- Г)  + Br₂ $\xrightarrow{t^\circ}$
- 1) 
2) 
3) 
4) CH₃CH₂CH₂Br
5) BrCH₂CH₂CH₂Br
6) 

Ответ:

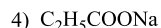
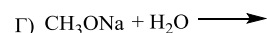
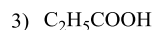
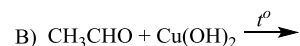
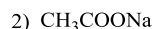
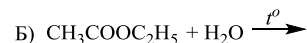
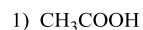
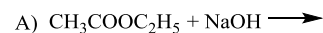
А	Б	В	Г



- 35 Установите соответствие между формулами реагентов и формулой продукта, который преимущественно образуется при взаимодействии между этими реагентами.

РЕАГЕНТЫ

ПРОДУКТ



Ответ:

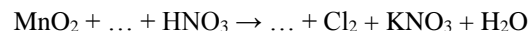
А	Б	В	Г

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

Часть 2

Для записи ответов на задания 36–40 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (36, 37 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

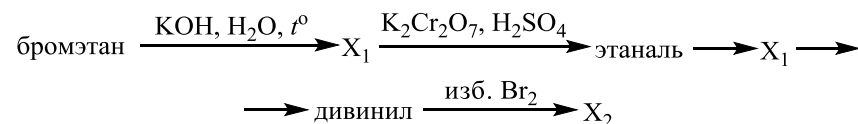
- 36 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 37 Натрий сожгли в кислороде. Полученное вещество обработали оксидом углерода(IV). Газообразный продукт реакции прореагировал с железом. Полученный порошок растворили в концентрированной азотной кислоте, при этом наблюдали выделение бурого газа. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 39 В результате нагревания 12,96 г смеси порошков меди и оксида меди(II) на воздухе её масса увеличилась на 2,24 г. Вычислите объём раствора серной кислоты с массовой долей 96% и плотностью 1,84 г/мл, который потребуется для растворения исходной смеси.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления.

- 40 При сгорании некоторого амина получили 40,32 л (н.у.) углекислого газа, 48,6 г воды и 6,72 л (н.у.) азота. Известно, что в молекуле этого амина нет атомов водорода, связанных с атомами азота.

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 избытка данного амина с серной кислотой.



**Система оценивания экзаменационной работы по химии****Часть 1**

За правильный ответ на каждое из заданий 1–26 ставится 1 балл.

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

№ задания	Ответ
1	4
2	4
3	4
4	1
5	1
6	125
7	4
8	2
9	4
10	3
11	14
12	2
13	1
14	3
15	1
16	3
17	1
18	54
19	2
20	2
21	4
22	3
23	2
24	5
25	64
26	52

Задания 27–35 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

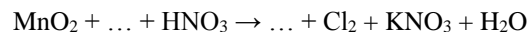
За полный правильный ответ в заданиях 27–35 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
27	3115
28	3451
29	4221
30	3213
31	2233
32	2145
33	4132
34	1145
35	2116

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
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 1 \quad 2\text{Cl}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cl}_2^0 \\ 1 \quad \text{Mn}^{+4} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2} \end{array}$ <p>2) Указано, что хлор в степени окисления –1 (или хлорид калия) является восстановителем, а марганец в степени окисления +4 (или оксид марганца(IV)) – окислителем</p> <p>3) Определены недостающие вещества, и расставлены коэффициенты в уравнении реакции:</p> $\text{MnO}_2 + 2\text{KCl} + 4\text{HNO}_3 = \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{KNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	
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
Максимальный балл	3

37

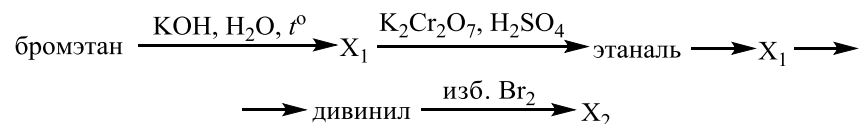
Натрий сожгли в кислороде. Полученное вещество обработали оксидом углерода(IV). Газообразный продукт реакции прореагировал с железом. Полученный порошок растворили в концентрированной азотной кислоте, при этом наблюдали выделение бурого газа.

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) $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{O}_2$</p> <p>2) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2\uparrow$</p> <p>3) $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_3\text{O}_4$</p> <p>4) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 10\text{HNO}_3 = 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2\uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$</p>	
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
Максимальный балл	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>Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{водн. р-р, } t^\circ} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{KBr}$</p> <p>2) $3\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 3\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{H} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$</p> <p>3) $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{H} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni, } t^\circ} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$</p> <p>4) $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{кат., } t^\circ} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2$</p> <p>5) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{Br}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{C}(\text{Br})-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_2(\text{Br})$</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 нагревания 12,96 г смеси порошков меди и оксида меди(II) на воздухе её масса увеличилась на 2,24 г. Вычислите объём раствора серной кислоты с массовой долей 96% и плотностью 1,84 г/мл, который потребуется для растворения исходной смеси.
- В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записаны уравнения реакций:</p> $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CuO}$ $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ <p>2) Вычислены количество вещества присоединённого кислорода, массы меди и оксида меди(II) в исходной смеси:</p> $n(\text{O}_2) = 2,24 / 32 = 0,07 \text{ моль}$ $n(\text{Cu}) = 2 \cdot n(\text{O}_2) = 0,14 \text{ моль}$ $m(\text{Cu}) = 0,14 \cdot 64 = 8,96 \text{ г}$ $m(\text{CuO}) = 12,96 - 8,96 = 4 \text{ г}$ <p>3) Вычислены количество вещества оксида меди(II) и количество вещества серной кислоты, необходимой для растворения смеси:</p> $n(\text{CuO}) = 4 / 80 = 0,05 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ для реакции с Cu}) = 0,14 \cdot 2 = 0,28 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ для реакции с CuO}) = 0,05 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ общее}) = 0,28 + 0,05 = 0,33 \text{ моль}$ <p>4) Вычислен объём раствора серной кислоты:</p> $V(\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p-p})}) = 0,33 \cdot 98 / 1,84 \cdot 0,96 = 18,3 \text{ мл}$	
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
Максимальный балл	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 некоторого амина получили 40,32 л (н.у.) углекислого газа, 48,6 г воды и 6,72 л (н.у.) азота. Известно, что в молекуле этого амина нет атомов водорода, связанных с атомами азота.

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 избытка данного амина с серной кислотой.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Общая формула амина – $C_xH_yN_z$</p> <p>1) Найдены количества вещества продуктов сгорания:</p> $n(CO_2) = 40,32 / 22,4 = 1,8 \text{ моль}$ $n(H_2O) = 48,6 / 18 = 2,7 \text{ моль}$ $n(N_2) = 6,72 / 22,4 = 0,3 \text{ моль}$ <p>2) Определена молекулярная формула амина:</p> $n(C) = n(CO_2) = 1,8 \text{ моль}$ $n(H) = 2n(H_2O) = 5,4 \text{ моль}$ $n(N) = 2n(N_2) = 0,6 \text{ моль}$ $x : y : z = 1,8 : 5,4 : 0,6 = 3 : 9 : 1$ <p>Молекулярная формула амина – C_3H_9N</p> <p>3) Составлена структурная формула амина:</p> $\begin{array}{c} H_3C - N - CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$ <p>4) Составлено уравнение реакции избытка данного амина с серной кислотой:</p> $2 \begin{array}{c} H_3C - N - CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array} + H_2SO_4 \longrightarrow \left(\begin{array}{c} H_3C - NH - CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array} \right)_2 SO_4$	
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
Максимальный балл	4

