

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом.

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

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Отвeт запишите по приведённым ниже образцам в поле отвeта в тексте работы, а затем перенесите в бланк отвeтов № 1. Последовательность цифр в заданиях 1–26 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

КИМ Ответ:

3	5
---	---

3	3	5									
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 Бланк

Ответ:

X	Y
4	2

8	4	2									
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ответ: 3,4

2	7	3	,	4							
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Отвeты к заданиям 30–34 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке отвeтов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, 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

Отвeтами к заданиям 1–26 являются последовательность цифр. Запишите отвeт в поле отвeта 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. Цифры в отвeтах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) O 2) H 3) Be 4) Cu 5) N

- 1** Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число неспаренных электронов. Запишите в поле отвeта номера выбранных элементов.

Отвeт:

--	--

- 2** Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите эти элементы в порядке уменьшения атомного радиуса.

Запишите в поле отвeта номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Отвeт:

--	--	--

- 3** Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют только положительную степень окисления. Запишите в поле отвeта номера выбранных элементов.

Отвeт:

--	--



4 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют молекулярную кристаллическую решетку.

- 1) Na_2O
- 2) I_2
- 3) KCl
- 4) SiO_2
- 5) H_2O

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

5 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
A) нитрит калия	1) основания
Б) гидроксид хрома(II)	2) кислоты
В) дигидрофосфат натрия	3) соли средние
	4) гидроксиды амфотерные
	5) соли кислые
	6) соли двойные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует кислород.

- 1) медь
- 2) оксид железа(II)
- 3) гидроксид кальция
- 4) серная кислота (p-p)
- 5) хлор

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при растворении оксида меди(I) в горячей концентрированной серной кислоте.

- 1) сульфат меди(II)
- 2) сернистый газ
- 3) оксид серы(VI)
- 4) кислород
- 5) водород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8 Хлорид фосфора(V) внесли в избыток раствора гидроксида бария. Выпавший осадок X отделили, высушили и прокалили с песком и углём, при этом образовалось вещество Y. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию.

- 1) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$
- 2) BaHPO_4
- 3) BaCl_2
- 4) CO_2
- 5) CO

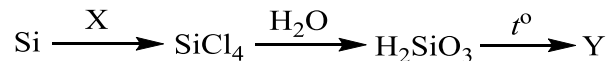
Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



9 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) CaCl₂
- 2) Cl₂
- 3) O₂
- 4) Si
- 5) SiO₂

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

СХЕМА РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ
ОКИСЛИТЕЛЯ

- A) AgNO₃ → Ag + NO₂ + O₂
- Б) Zn + HNO₃(разб.) → Zn(NO₃)₂ + NO + H₂O
- В) Mg + HNO₃(разб.) → Mg(NO₃)₂ + NH₄NO₃ + H₂O
- Г) BaSO₄ + C → BaS + CO

- 1) +1 → 0
- 2) -1 → 0
- 3) +5 → +2
- 4) +5 → -3
- 5) +6 → -2
- 6) +4 → +6

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

- | | |
|--------------------|--|
| A) Fe | 1) NaOH, C, Mg |
| Б) KI | 2) Br ₂ , CuCl ₂ , AgNO ₃ |
| В) HCl | 3) AgNO ₃ , KOH, MnO ₂ |
| Г) CO ₂ | 4) H ₂ , CuSO ₄ , HCl |
| | 5) N ₂ , Na ₂ O, Ba(OH) ₂ |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

12 Установите соответствие между систематическим и тривиальным названиями органических соединений: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ
НАЗВАНИЕ

ТРИВИАЛЬНОЕ НАЗВАНИЕ

- | | |
|----------------------|------------------------|
| A) фенилэтен | 1) <i>пара</i> -ксилол |
| Б) 1,2-диметилбензол | 2) <i>орто</i> -ксилол |
| В) 1,4-диметилбензол | 3) <i>мета</i> -ксилол |
| | 4) дивинил |
| | 5) ацетилен |
| | 6) стирол |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В



13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами этанала.

- 1) бутаналь
- 2) ацетальдегид
- 3) пропанон
- 4) ацетон
- 5) формальдегид

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при дегидроциклизации гексана.

- 1) толуол
- 2) бензол
- 3) водород
- 4) 1,2-диметилбензол
- 5) этилбензол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не взаимодействуют** с пропанолом-1.

- 1) гидроксид натрия
- 2) оксид меди(II)
- 3) гидроксид меди(II)
- 4) ацетальдегид
- 5) натрий

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при взаимодействии хлорметана с избытком аммиака.

- 1) CH_3NH_2
- 2) $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$
- 3) HCl
- 4) NH_4Cl
- 5) N_2

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) этан
- 2) метанол
- 3) метилбензол
- 4) метилэтиловый эфир
- 5) диэтиловый эфир

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



- 18** Установите соответствие между названием вещества и органическим продуктом, который преимущественно образуется при дегидрировании этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ
А) этан	1) этилен
Б) пропан	2) пропен
В) бутан	3) бутадиев-1,3
Г) 2-метилбутан	4) изопрен
	5) бензол
	6) стирол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 19** Установите соответствие между названием вещества и органическим продуктом, который преимущественно образуется при нагревании этого вещества с водным раствором гидроксида калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ
А) 2,2-дихлорпропан	1) пропин
Б) 1,1-дихлорпропан	2) фенолят калия
В) 1,1,1-трихлорпропан	3) пропаналь
Г) хлорбензол	4) ацетон
	5) пропионат калия
	6) пропантриол-1,1,1

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 20** Из предложенного перечня выберите два уравнения окислительно-восстановительных реакций.

- $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + 2\text{CO}_2(\text{изб.}) = \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaHCO}_3$
- $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{SO}_2(\text{изб.}) = \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KHSO}_3$
- $\text{LiCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{LiHSO}_4 + \text{HCl}$
- $2\text{KBr} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{KHSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $8\text{KI} + 9\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + 8\text{KHSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$

Запишите в поле ответа номера выбранных уравнений.

Ответ:

--	--



21 Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приведут к увеличению скорости химической реакции этанола с уксусной кислотой.

- 1) добавление катализатора
- 2) увеличение давления
- 3) уменьшение давления
- 4) уменьшение температуры
- 5) увеличение температуры

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--

22 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| A) Na ₂ SO ₄ | 1) Ca |
| B) Ca(NO ₃) ₂ | 2) Na |
| B) ZnSO ₄ | 3) H ₂ |
| Г) CuCl ₂ | 4) Zn, H ₂ |
| | 5) Cu |
| | 6) CuO |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

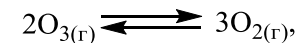
- | | |
|---------------------|---------------------------------|
| A) стеарат натрия | 1) гидролиз по катиону |
| B) фосфат аммония | 2) гидролиз по аниону |
| B) сульфид натрия | 3) гидролиз по катиону и аниону |
| Г) сульфат бериллия | 4) гидролизу не подвергается |

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, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| A) увеличение давления | 1) в сторону прямой реакции |
| B) добавление катализатора | 2) в сторону обратной реакции |
| B) уменьшение концентрации озона | 3) практически не смещается |
| Г) понижение давления | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



- 25 Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) CaCl_2 и KCl	1) фенолфталеин
Б) Na_2SO_3 и Na_2SO_4	2) нитрат бария
В) Na_2SO_4 и ZnSO_4	3) карбонат калия
Г) FeCl_2 и $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	4) нитрат лития
	5) нитрат свинца

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 26 Установите соответствие между названием вещества и областью применения этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
А) пропен	1) используется в производстве каучука
Б) ацетилен	2) применяется для газовой сварки металлов
В) пропан	3) используется как сырье для производства красителей
Г) изопрен	4) используется в производстве пластмасс
	5) используется как горючее для автомобилей

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

- 27 К 110 г раствора с массовой долей хлорида магния 10% добавили 21 мл воды и 21 г этой же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.
 Ответ: _____ % (Запишите число с точностью до целых.)
- 28 Определите объём (н.у.) газа, который образуется при взаимодействии 50 л (н.у.) оксида азота(II) с избытком кислорода.
 Ответ: _____ л (Запишите число с точностью до целых.)
- 29 При сливании раствора нитрата серебра с избытком раствора хлорида натрия образовался осадок массой 28,6 г. Определите массу нитрата серебра в исходном растворе.
 Ответ: _____ г (Запишите число с точностью до целых.)

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

Часть 2

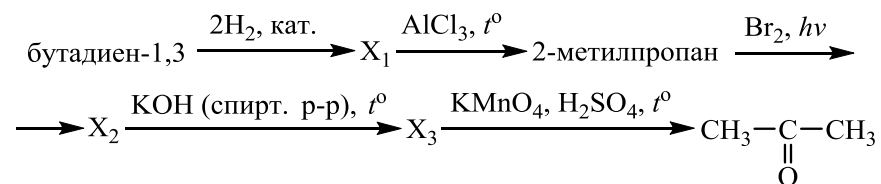
Для записи ответов на задания 30–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 30 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$\dots + \text{CrCl}_2 \rightarrow \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \dots + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
 Определите окислитель и восстановитель.
- 31 Смесь оксида азота(IV) и кислорода пропустили через раствор гидроксида калия. Полученную при этом соль высушили и прокалили. Остаток, полученный после прокаливания соли, растворили в воде и смешали с раствором йодида калия и серной кислотой. Образовавшееся в ходе этой реакции простое вещество прореагировало при нагревании 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) При растворении пероксида лития Li_2O_2 в тёплой воде выделяется кислород. Определите массовую долю гидроксида лития в растворе, полученном растворением 2,3 г пероксида лития в 62 г воды. Какой максимальный объём углекислого газа (н.у.) может быть поглощён получившейся щёлочью? В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

- 34) При взаимодействии соли первичного амина с нитратом серебра образуется органическое вещество А и бромид серебра. Вещество А содержит 25,93% азота, 22,22% углерода и 44,44% кислорода по массе.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества А;
- 2) запишите молекулярную формулу вещества А;
- 3) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения вещества А взаимодействием соли первичного амина и нитрата серебра.





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	24
2	351
3	34
4	25
5	315
6	12
7	12
8	15
12	621
13	15
14	23
15	13
16	14
20	45
21	15
27	21
28	50
29	34

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

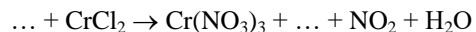
За полный правильный ответ в заданиях 9–11, 17–19, 22–26 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
9	25
10	1345
11	2231
17	24
18	1234
19	4352
22	3345
23	2321
24	2321
25	3135
26	4251

Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

30 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

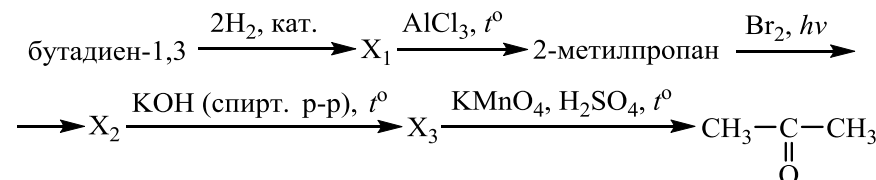
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 1 \mid \text{N}^{+5} + 1\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+4} \\ 1 \mid \text{Cr}^{+2} - 1\bar{e} \rightarrow \text{Cr}^{+3} \end{array}$ 2) Указано, что хром в степени окисления +2 (или хлорид хрома(II)) является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или азотная кислота) – окислителем 3) Определены недостающие вещества, и расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $4\text{HNO}_3 + \text{CrCl}_2 = \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + 2\text{HCl} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

31 Смесь оксида азота(IV) и кислорода пропустили через раствор гидроксида калия. Полученную при этом соль высушили и прокалили. Остаток, полученный после прокаливания соли, растворили в воде и смешали с раствором йодида калия и серной кислотой. Образовавшееся в ходе этой реакции простое вещество прореагировало при нагревании 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) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 4\text{KOH} = 4\text{KNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ 2) $2\text{KNO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$ 3) $2\text{KNO}_2 + 2\text{KI} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + 2\text{NO} + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $3\text{I}_2 + 6\text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} 5\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	
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

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$</p> <p>2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{AlCl}_3, t^\circ} \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$</p> <p>3) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{Br}}{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{HBr}$</p> <p>4) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{Br}}{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт. р-р, } t^\circ} \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>5) $5\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3 + 8\text{KMnO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} 5\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}_3 + 5\text{CO}_2 + 8\text{MnSO}_4 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 17\text{H}_2\text{O}$</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
<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.

- 33** При растворении пероксида лития Li_2O_2 в тёплой воде выделяется кислород. Определите массовую долю гидроксида лития в растворе, полученном растворением 2,3 г пероксида лития в 62 г воды. Какой максимальный объём углекислого газа (н.у.) может быть поглощён получившейся щёлочью? В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записано уравнение реакции пероксида лития с водой, и рассчитано количество вещества пероксида лития: $2\text{Li}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{LiOH} + \text{O}_2\uparrow$ $n(\text{Li}_2\text{O}_2) = m / M = 2,3 / 46 = 0,05$ моль</p> <p>2) Рассчитаны количество вещества и масса гидроксида лития и кислорода: $n(\text{LiOH}) = 2n(\text{Li}_2\text{O}_2) = 0,1$ моль $n(\text{O}_2) = 0,5n(\text{Li}_2\text{O}_2) = 0,025$ моль $m(\text{LiOH}) = 0,1 \cdot 24 = 2,4$ г $m(\text{O}_2) = 0,025 \cdot 32 = 0,8$ г</p> <p>3) Определена масса раствора, и рассчитана массовая доля гидроксида лития в нём: $m(\text{р-ра}) = 2,3 + 62 - 0,8 = 63,5$ г $\omega(\text{LiOH}) = 2,4 / 63,5 = 0,038$, или 3,8%</p> <p>4) Записано уравнение реакции избытка углекислого газа со щёлочью, и найден объём углекислого газа: $\text{LiOH} + \text{CO}_2 = \text{LiHCO}_3$ $n(\text{CO}_2) = n(\text{LiOH}) = 0,1$ моль $V(\text{CO}_2) = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24$ л</p>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	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.

34 При взаимодействии соли первичного амина с нитратом серебра образуется органическое вещество А и бромид серебра. Вещество А содержит 25,93% азота, 22,22% углерода и 44,44% кислорода по массе.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества А;
- 2) запишите молекулярную формулу вещества А;
- 3) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения вещества А взаимодействием соли первичного амина и нитрата серебра.

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 А – $C_xH_yO_zN_m$</p> <p>1) Найдена массовая доля водорода, и составлено выражение для определения соотношения числа атомов углерода, водорода, кислорода и азота в составе вещества А: $\omega(H) = 100 - 25,93 - 22,22 - 44,44 = 7,41\%$ $x : y : z : m = 22,22 / 12 : 7,41 / 1 : 44,44 / 16 : 25,93 / 14$</p> <p>2) Установлено соотношение числа атомов С, Н, О и N в молекуле вещества А: $x : y : z : m = 1,852 : 7,41 : 2,777 : 1,852 = 2 : 8 : 3 : 2$ Молекулярная формула вещества А – $C_2H_8O_3N_2$</p> <p>3) Составлена структурная формула вещества А: $CH_3-CH_2-NH_3NO_3$</p> <p>4) Написано уравнение реакции получения вещества А: $CH_3-CH_2-NH_3Br + AgNO_3 \longrightarrow$ $\longrightarrow CH_3-CH_2-NH_3NO_3 + AgBr$</p>	

Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	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

