

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. Ответ запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Последовательность цифр в заданиях 1–26 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

КИМ	Ответ:	<input type="text" value="3"/> <input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="3"/> <input type="text" value="35"/>	Бланк
	Ответ:	<input type="text" value="X"/> <input type="text" value="Y"/>	<input type="text" value="8"/> <input type="text" value="42"/>	
	Ответ:	<input type="text" value="3.4"/>	<input type="text" value="27"/> <input type="text" value="3,"/> <input type="text" value="4"/>	

Ответы к заданиям 30–34 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, 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 1–26 являются 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. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) Li 2) Na 3) Mg 4) C 5) P

- 1** Определите, какие из указанных в ряду элементов являются *p*-элементами. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2** Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания радиуса их атомов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3** Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют отрицательную степень окисления в соединении с кальцием. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:



4 Из предложенного перечня выберите два вещества, химическая связь в которых образована за счет общих электронных пар.

- 1) CaBr_2
- 2) MgCl_2
- 3) S_2Cl_2
- 4) CCl_4
- 5) Na_2O

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

5 Установите соответствие между формулой вещества и его тривиальным названием: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ТРИВИАЛЬНОЕ НАЗВАНИЕ
A) CO	1) угарный газ
B) Fe_3O_4	2) углекислый газ
B) SO_2	3) железная окалина
	4) сернистый газ
	5) железный колчедан
	6) серный газ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые при обычных условиях взаимодействуют с железом.

- 1) концентрированная серная кислота
- 2) концентрированная азотная кислота
- 3) концентрированная соляная кислота
- 4) раствор хлорида меди(II)
- 5) раствор хлорида кальция

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7 Из предложенного перечня оксидов выберите два оксида, которые взаимодействуют с водой.

- 1) SiO_2
- 2) P_2O_5
- 3) BaO
- 4) Al_2O_3
- 5) CuO

Запишите в поле ответа номера выбранных оксидов.

Ответ:

--	--

8 Нитрат алюминия прокалили. Полученный твёрдый остаток X обработали раствором гидроксида калия, при этом образовалось вещество Y. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию.

- 1) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
- 2) KAlO_2
- 3) K_3AlO_3
- 4) Al
- 5) Al_2O_3

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) AgNO_3
- 2) Na_2CO_3
- 3) CaCO_3
- 4) NaNO_3
- 5) CO_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10 Установите соответствие между уравнением реакции и формулой вещества, являющегося восстановителем в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

ВОССТАНОВИТЕЛЬ

- | | |
|---|-------------------------|
| A) $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 = \text{S} + 2\text{HI}$ | 1) NO_2 |
| Б) $\text{S} + 2\text{HI} = \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S}$ | 2) H_2S |
| В) $2\text{SO}_3 + 2\text{KI} = \text{I}_2 + \text{SO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$ | 3) HI |
| Г) $\text{S} + 3\text{NO}_2 = \text{SO}_3 + 3\text{NO}$ | 4) S |
| | 5) KI |
| | 6) I_2 |

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) S | 1) H_2O , LiOH , BaO |
| Б) C | 2) HNO_3 , C, O_2 |
| В) Cu_2O | 3) I_2 , CO, FeS_2 |
| Г) P_2O_5 | 4) O_2 , CO_2 , FeO |
| | 5) HBr , Ag, PH_3 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

12 Установите соответствие между названием вещества и функциональной группой, входящей в состав его молекулы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА

- | | |
|------------------|-------------------------|
| A) анилин | 1) карбоксильная группа |
| Б) этаналь | 2) нитрогруппа |
| В) этиленгликоль | 3) аминогруппа |
| | 4) альдегидная группа |
| | 5) гидроксильная группа |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В



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

- 1) этанол
- 2) метиламин
- 3) триметиламин
- 4) фениламин
- 5) этиламин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми может реагировать бензол.

- 1) Br₂
- 2) KMnO₄
- 3) C₂H₄
- 4) C₂H₆
- 5) H₂O

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите две реакции, в результате которых образуется масляная кислота.

- 1) взаимодействие бутаналь с кислородом
- 2) взаимодействие бутаналь с гидроксидом меди(II)
- 3) взаимодействие бутаналь с аммиачным раствором оксида серебра
- 4) взаимодействие бутаналь с водородом
- 5) взаимодействие бутаналь с избытком этанола

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--

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

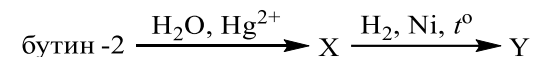
- 1) I₂
- 2) N₂
- 3) C₂H₆
- 4) H₂O
- 5) NaCl

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) бутаналь
- 2) бутанон
- 3) бутанол-2
- 4) бутанол-1
- 5) бутан

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 взаимодействии этого вещества с водой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

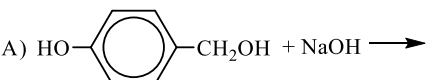

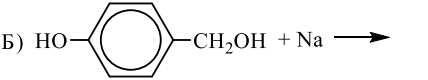
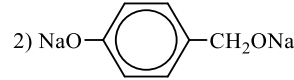
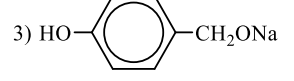
НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ
А) бутин-2	1) бутанол-1
Б) бутин-1	2) бутанол-2
В) бутен-2	3) бутанон
Г) бутен-1	4) бутаналь
	5) бутандиол-1,2
	6) бутандиол-2,3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

19 Установите соответствие между формулами реагентов и формулой продукта, который преимущественно образуется при взаимодействии между этими реагентами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГЕНТЫ	ПРОДУКТ
А)  + NaOH →	1) 
Б)  + Na →	2) 
В) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ}$	3) 
Г) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow$	4) $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_2\text{Cu}$
	5) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$
	6) CH_3CHO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

20 Из предложенного перечня выберите две реакции замещения.

- 1) взаимодействие бутана с бромом при освещении
- 2) взаимодействие сульфида железа(II) с соляной кислотой
- 3) взаимодействие этена с бромом
- 4) взаимодействие натрия с водой
- 5) взаимодействие бензола с хлором при освещении

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--



21 Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приведут к увеличению скорости реакции обжига пирита в кислороде.

- 1) измельчение пирита
- 2) понижение давления
- 3) понижение температуры
- 4) использование катализатора
- 5) повышении температуры

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

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) CaCl ₂ | 1) водород |
| B) Fe(NO ₃) ₃ | 2) кислород |
| B) KI | 3) хлор |
| Г) CuSO ₄ | 4) оксид азота(IV) |
| | 5) оксид серы(IV) |
| | 6) иод |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

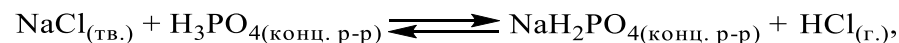
- | | |
|--|--------------------------------------|
| A) MgBr ₂ | 1) гидролизуется по катиону |
| B) (CH ₃ COO) ₂ Cu | 2) гидролизуется по аниону |
| B) Fe ₂ (SO ₄) ₃ | 3) гидролизуется по катиону и аниону |
| Г) NaF | 4) гидролизу не подвергается |

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) повышение концентрации фосфорной кислоты | 1) смещается в сторону продуктов реакции |
| B) повышение концентрации дигидрофосфата натрия | 2) смещается в сторону исходных веществ |
| B) 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 названиями двух веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ		РЕАКТИВ
А) этилацетат и этилформиат	1) K_2SO_4 (p-p)	
Б) глюкоза и сахароза	2) $[Ag(NH_3)_2]OH$ (p-p)	
В) этанол и диметиловый эфир	3) H_2O	
Г) уксусная кислота и октан	4) KOH (p-p)	
	5) K	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 26 Установите соответствие между аппаратом химической промышленности и процессом, протекающим в этом аппарате: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

АППАРАТ		ПРОЦЕСС
А) ректификационная колонна	1) синтез метанола	
Б) колонна синтеза	2) перегонка нефти	
В) контактный аппарат	3) окисление оксида серы(IV)	
Г) поглотительная башня	4) растворение оксида серы(VI) в концентрированной серной кислоте	
	5) очистка оксида серы(IV)	

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 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 Какой объём (н.у.) оксида углерода(IV) (в литрах) теоретически образуется при полном сгорании угля в 78 л (н.у.) кислорода?
 Ответ: _____ л (Запишите число с точностью до целых.)
- 29 Какой объём (н.у.) газа (в литрах) выделится при растворении 21,2 г карбоната натрия в избытке соляной кислоты?
 Ответ: _____ л (Запишите число с точностью до сотых.)

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.

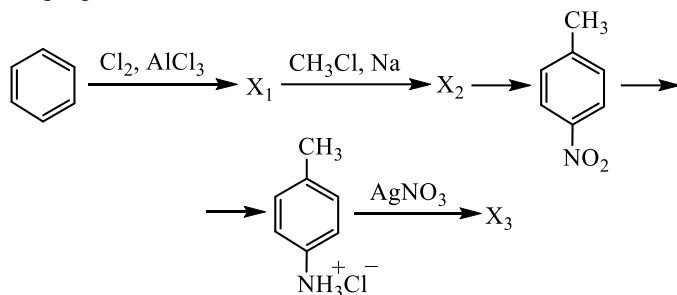
- 30 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции
- $$Ca_3P_2 + \dots + H_2O \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + MnO_2 + \dots$$

Определите окислитель и восстановитель.

- 31 Сероводород пропустили через бромную воду. Образовавшийся при этом осадок обработали горячей концентрированной азотной кислотой. Выделившийся бурый газ пропустили через раствор гидроксида бария. При взаимодействии одной из образовавшихся солей с водным раствором перманганата калия образовался бурый осадок. 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 34,8 г оксида марганца(IV) с раствором соляной кислоты массой 244 г и массовой долей 30% выделился газ. Этот газ пропустили через 316 г 10%-ного раствора сульфита калия. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся 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 органического вещества, не содержащего кислорода, получили 61,6 г углекислого газа, 10,8 г воды и 4,48 л (н.у.) хлороводорода. Известно, что это вещество может быть получено взаимодействием соответствующего углеводорода с хлором на свету.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения данного вещества взаимодействием соответствующего углеводорода с хлором на свету.





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	532
3	45
4	34
5	134
6	34
7	23
8	51
12	345
13	25
14	13
15	12
16	14
20	14
21	15
27	5,7
28	78
29	4,48

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	12
10	2354
11	2421
17	23
18	3322
19	1265
22	3262
23	1312
24	1212
25	2255
26	2134

Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

30 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

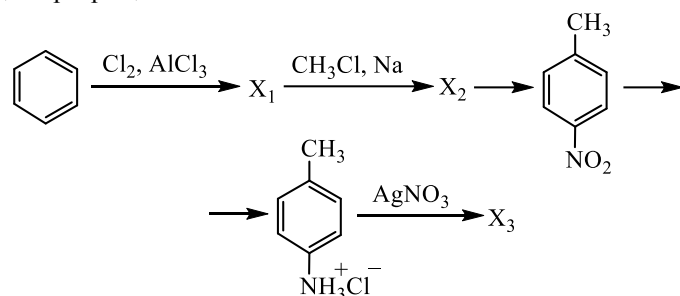
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 3 \mid 2\text{P}^{-3} - 16\bar{e} \rightarrow 2\text{P}^{+5} \\ 16 \mid \text{Mn}^{+7} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+4} \end{array}$ 2) Указано, что фосфор в степени окисления -3 (или фосфид кальция) является восстановителем, а марганец в степени окисления $+7$ (или перманганат калия) – окислителем 3) Определены недостающие вещества, и расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $3\text{Ca}_3\text{P}_2 + 16\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 16\text{MnO}_2 + 16\text{KOH}$	
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 Сероводород пропустили через бромную воду. Образовавшийся при этом осадок обработали горячей концентрированной азотной кислотой. Выделившийся бурый газ пропустили через раствор гидроксида бария. При взаимодействии одной из образовавшихся солей с водным раствором перманганата калия образовался бурый осадок. 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) $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 = \text{S}\downarrow + 2\text{HBr}$ 2) $\text{S} + 6\text{HNO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $4\text{NO}_2 + 2\text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}(\text{NO}_2)_2 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $3\text{Ba}(\text{NO}_2)_2 + 4\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{MnO}_2\downarrow + 4\text{KOH}$	
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) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p>	

5)	
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) В результате реакции 34,8 г оксида марганца(IV) с раствором соляной кислоты массой 244 г и массовой долей 30% выделился газ. Этот газ пропустили через 316 г 10%-ного раствора сульфита калия. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся 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</p> <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записаны уравнения реакций: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{Cl}_2\uparrow + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$</p> <p>2) Определено количество вещества Cl_2, и указано, что хлороводород дан в избытке: $n(\text{MnO}_2) = 34,8 / 87 = 0,4$ моль $m(\text{HCl}) = 244 \cdot 0,3 = 73,2$ г $n(\text{HCl}) = 73,2 / 36,5 = 2$ моль; следовательно, HCl – в избытке $n(\text{Cl}_2) = n(\text{MnO}_2) = 0,4$ моль</p>	



3) Определено количество вещества сульфита калия и сульфата калия, и указано, что хлор в избытке: $m(\text{K}_2\text{SO}_3) = 316 \cdot 0,1 = 31,6 \text{ г}$ $n(\text{K}_2\text{SO}_3) = 31,6 / 158 = 0,2 \text{ моль}$ Cl_2 – в избытке $n(\text{K}_2\text{SO}_4) = n(\text{K}_2\text{SO}_3) = 0,2 \text{ моль}$ $m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,2 \cdot 174 = 34,8 \text{ г}$ $n(\text{Cl}_2 \text{ прореагировавшего с } \text{K}_2\text{SO}_3) = n(\text{K}_2\text{SO}_3) = 0,2 \text{ моль}$ $m(\text{Cl}_2 \text{ прореагировавшего с } \text{K}_2\text{SO}_3) = 0,2 \cdot 71 = 14,2 \text{ г}$ 4) Определены масса раствора и массовая доля сульфата калия: $m(\text{р-ра}) = 316 + 14,2 = 330,2 \text{ г}$ $\omega(\text{K}_2\text{SO}_4) = 34,8 / 330,2 = 0,105$, или 10,5%	
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

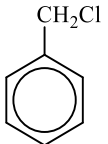
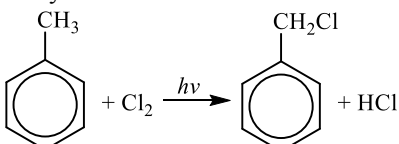
Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из трёх элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

34 При сгорании органического вещества, не содержащего кислорода, получили 61,6 г углекислого газа, 10,8 г воды и 4,48 л (н.у.) хлороводорода. Известно, что это вещество может быть получено взаимодействием соответствующего углеводорода с хлором на свету.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения данного вещества взаимодействием соответствующего углеводорода с хлором на свету.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
--	-------

Вариант ответа Элементы ответа: Общая формула вещества – $\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}_z$ 1) Найденны количества вещества продуктов сгорания: $n(\text{CO}_2) = 61,6 / 44 = 1,4 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2\text{O}) = 10,8 / 18 = 0,6 \text{ моль}$ $n(\text{HCl}) = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ моль}$ 2) Определена молекулярная формула вещества: $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 1,4 \text{ моль}$ $n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) + n(\text{HCl}) = 1,4 \text{ моль}$ $n(\text{Cl}) = n(\text{HCl}) = 0,2 \text{ моль}$ $x : y : z = 1,4 : 1,4 : 0,2 = 7 : 7 : 1$ Молекулярная формула вещества – $\text{C}_7\text{H}_7\text{Cl}$ 3) Составлена структурная формула вещества:  4) Написано уравнение реакции получения данного вещества взаимодействием соответствующего углеводорода с хлором на свету: 	
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

