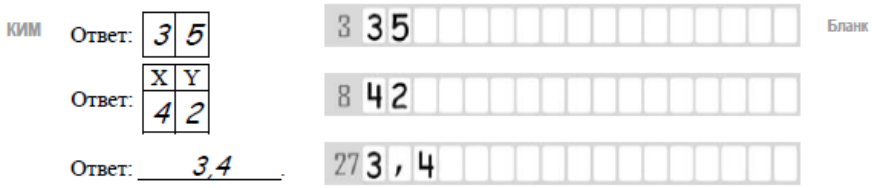
Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 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.



Ответы к заданиям 30–35 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, а также в тексте контрольных измерительных материалов 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.

После завершения работы проверьте, что ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 записан под правильным номером.

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, 8, 9, 11, 16, 17, 21–26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов.

1) Ba 2) Si 3) Mn 4) Na 5) Cl

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в **данном ряду**.

1 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число валентных электронов.
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 уменьшения их атомного радиуса.

Ответ: ☐☐☐

3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять отрицательную степень окисления.
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: ☐☐

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №181210

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь.

1) азот
2) белый фосфор
3) бромоводород
4) оксид серы(IV)
5) оксид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: | | |

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) NaHSe	1) кислоты
Б) HCN	2) основания
В) H_3BO_3	3) оксиды
	4) соли

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с водой с образованием кислоты.

1) CrO
2) Al_2O_3
3) P_2O_5
4) Cr_2O_3
5) CrO_3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: | | |

7 Даны две пробирки с раствором хлорида магния. В одну из них добавили раствор слабого электролита X, а в другую – раствор сильного электролита Y. В результате в каждой из пробирок наблюдали образование осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1) фтороводород
2) нитрат серебра
3) аммиак
4) бромоводород
5) бромид кальция

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №181210

© 2018 Всероссийский проект «ЕГЭ 100 БАЛЛОВ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Ермолаев И. С. https://vk.com/examtop

Разбор всех заданий: https://vk.com/chemistry_100/2019kim09
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) Ca	1) $Zn(OH)_2$, NaHS, $FeSO_4$
Б) SO_2	2) H_2S, O_2, CaO
В) NaOH (р-р)	3) O_2, HCl, P
Г) $AlCl_3$ (р-р)	4) KI, Br_2, $Ba(NO_3)_2$
	5) K_2S, $NaHCO_3$, $Pb(NO_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9 Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) SiO_2 и KOH	1) K_2SiO_3, KCl и H_2O
Б) K_2SiO_3 и HCl	2) KCl и H_2SiO_3
В) $SiCl_4$ и KOH (изб.)	3) K_2SiO_3 и H_2O
Г) Si и KOH (р-р)	4) SiH_4, KCl и H_2O
	5) K_2SiO_3 и H_2
	6) H_2SiO_3, KCl и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

10 Задана следующая схема превращений веществ:

$$P \xrightarrow{X} PCl_5 \xrightarrow{Y} K_2HPO_4$$

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

1) H_2O
2) HCl (р-р)
3) Cl_2
4) KOH (р-р)
5) K_2O

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

11 Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) дезоксирибоза	1) спирты
Б) *цис*-бутен-2	2) углеводороды
В) крахмал	3) углеводы
	4) пептиды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №181210

12 Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых характерна *цис-транс*-изомерия.

1) 2,3-диметилбутен
2) пентен-2
3) бутин-2
4) бутен-1
5) гексен-3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: | | |

13 Из предложенного перечня выберите две реакции, в которые вступает стирол.

1) взаимодействие с бромной водой
2) взаимодействие с метаном
3) взаимодействие с гидроксидом натрия
4) окисление оксидом меди(II)
5) полимеризация

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ: | | |

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействуют и этанол, и глицерин.

1) $FeCl_3$
2) C_6H_6
3) HBr
4) HCOOH
5) $Cu(OH)_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: | | |

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми **не взаимодействует** аминоуксусная кислота.

1) соляная кислота
2) изобутан
3) диметиловый эфир
4) гидроксид натрия
5) магний

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: | | |

16 Установите соответствие между названием вещества и преимущественно образующимся продуктом его взаимодействия с избытком хлороводорода: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) бутен-2	1) 1,2-дихлорэтан
Б) этин	2) 1,1-дихлорэтан
В) бутин-1	3) 2,2-дихлорбутан
Г) этилен	4) 1,1-дихлорбутан
	5) 2-хлорбутан
	6) хлорэтан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №181210

© 2018 Всероссийский проект «ЕГЭ 100 БАЛЛОВ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Ермолаев И. С. https://vk.com/examtop

Разбор всех заданий: https://vk.com/chemistry_100/2019kim09
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

17 Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

А) ацетон $\xrightarrow{X}$ пропанол-2

Б) пропаналь $\xrightarrow{X}$ пропанол-1

В) метанол $\xrightarrow{X}$ метилат калия

Г) этанол $\xrightarrow{X}$ ацетат калия

ВЕЩЕСТВО X

1) K
2) H_2O
3) H_2 (Pt)
4) KOH
5) CuO
6) $KMnO_4$ (KOH)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

18 Задана следующая схема превращений веществ:

$$CH_3Cl \xrightarrow{H_2NCH_3} X \xrightarrow{NaOH} Y$$

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

1) $CH_3CH_2NH_2$
2) $(CH_3)_2NH$
3) $(CH_3)_2NH_2Cl$
4) $CH_3CH_2NH_3Cl$
5) $CH_2{=}CHNH_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

19 Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым **не относится** взаимодействие натрия с водой.

1) гетерогенная
2) обратимая
3) экзотермическая
4) замещения
5) каталитическая

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:

20 Из предложенного перечня выберите два фактора, которые приводят к увеличению скорости химической реакции между растворами медного купороса и сульфида натрия.

1) использование ингибитора
2) повышение давления в системе
3) увеличение концентрации сульфида натрия
4) увеличение концентрации сульфата меди(II)
5) понижение температуры

Запишите в поле ответа номера выбранных факторов.

Ответ:

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №181210

© 2018 Всероссийский проект «ЕГЭ 100 БАЛЛОВ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Ермолаев И. С. https://vk.com/examtop

Разбор всех заданий: https://vk.com/chemistry_100/2019kim09
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

21 Установите соответствие между схемой реакции и свойством элемента серы, которое она проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	СВОЙСТВО СЕРЫ
А) $FeS + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2$	1) окислитель
Б) $BaSO_4 + C \rightarrow BaS + CO$	2) восстановитель
В) $FeSO_4 + O_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ $\rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$	3) и окислитель, и восстановитель
	4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА НА КАТОДЕ
А) $Al_2(SO_4)_3$	1) Cs
Б) Cs_2SO_4	2) Al
В) $Hg(NO_3)_2$	3) Hg
Г) $AuBr_3$	4) H_2
	5) Au
	6) Al_2S_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) гидрокарбонат калия	1) не гидролизуется
Б) сульфат аммония	2) гидролизуется по катиону
В) нитрат натрия	3) гидролизуется по аниону
Г) ацетат алюминия	4) гидролизуется по катиону и аниону

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

24 Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную систему

$$Fe_2O_{3(тв)} + 3H_{2(г)} \rightleftharpoons 2Fe_{(тв)} + 3H_2O_{(г)} - Q,$$

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

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ	СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) введение катализатора	1) в сторону прямой реакции
Б) повышение давления	2) в сторону обратной реакции
В) понижение давления	3) практически не смещается
Г) повышение температуры	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №181210

© 2018 Всероссийский проект «ЕГЭ 100 БАЛЛОВ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Ермолаев И. С. https://vk.com/examtop

Разбор всех заданий: https://vk.com/chemistry_100/2019kim09
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

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) этанол и фенол (р-р)	1) Ag_2O (NH_3 р-р)
Б) крахмал и сахароза	2) $KMnO_4$ (р-р)
В) пропанол-2 и этиленгликоль	3) Br_2 (водн.)
Г) толуол и бензол	4) $Cu(OH)_2$
	5) I_2 (спирт.)

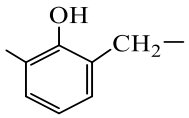
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

26 Установите соответствие между структурным звеном полимера и названием этого полимера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СТРУКТУРНОЕ ЗВЕНО

А) 

Б) $–CH_2–C(CH_3)=CH–CH_2–$

В) $–CH_2–CH(CH_3)–$

НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА

1) полипептид
2) полипропилен
3) природный каучук
4) фенолформальдегидная смола

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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 первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

27 Вычислите массовую долю хлорида бария в растворе, полученном при растворении 8,77 г этой соли в 34,2 мл воды.

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

28 В результате реакции, термохимическое уравнение которой

$$FeO_{(тв)} + H_{2(г)} = Fe_{(тв)} + H_2O_{(ж)} – 21 кДж$$

израсходовалось 10 г водорода. Определите количество теплоты (в килоджоулях), затраченной при этом.

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

29 60 г сульфида алюминия обработали избытком водного раствора хлороводородной кислоты. Рассчитайте объём (н.у.) газа (в литрах), выделившегося в результате этой реакции.

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

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №181210

© 2018 Всероссийский проект «ЕГЭ 100 БАЛЛОВ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Ермолаев И. С. https://vk.com/examtop

Разбор всех заданий: https://vk.com/chemistry_100/2019kim09
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №181210

Часть 2

Для записи ответов на задания 30–35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: фтороводород, карбонат аммония, сульфат железа(II), дихромат калия, серная кислота. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения только одной из возможных реакций.

32 При гидролизе сульфида алюминия выделился газ. Этот газ сожгли в избытке кислорода. Продукты сгорания поглотили избытком раствора гидроксида лития. Образовавшуюся соль обработали раствором, содержащим дихромат калия и серную кислоту.
Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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

$$\text{гексен-3} \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4,\ t^o} X_1 \xrightarrow{Na} X_2 \xrightarrow{NaOH,\ t^o} X_3 \xrightarrow{Br_2} X_4 \longrightarrow \text{этанол}$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

34 Гидрокарбонат натрия массой 43,34 г прокалили до постоянной массы. Остаток растворили в избытке соляной кислоты. Получившийся при этом газ пропустили через 100 г 10%-ного раствора гидроксида натрия. Определите состав и массу образовавшейся соли, её массовую долю в растворе.
В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

35 При сжигании образца органического вещества массой 1,85 г получено 1,68 л углекислого газа (н.у.) и 1,35 г воды. Данное вещество подвергается гидролизу в присутствии серной кислоты; один из продуктов гидролиза вступает в реакцию «серебряного зеркала».
На основании данных условия задания:
1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3) напишите уравнение гидролиза данного вещества в присутствии серной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.

© 2018 Всероссийский проект «ЕГЭ 100 БАЛЛОВ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Ермолаев И. С. https://vk.com/examtop

Разбор всех заданий: https://vk.com/chemistry_100/2019kim09
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

О проекте «Пробный ЕГЭ каждую неделю»
Данный ким составлен командой всероссийского волонтёрского проекта «ЕГЭ 100 баллов» https://vk.com/ege100ballov и безвозмездно распространяется для любых некоммерческих образовательных целей.

Нашли ошибку в варианте?
Напишите нам, пожалуйста, и мы обязательно её исправим!
Для замечаний и пожеланий: https://vk.com/topic-10175642_35994898
(также доступны другие варианты для скачивания)

СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА:	
ФИО:	**Ермолаев Иван Сергеевич**
Предмет:	**Химия**
Стаж:	**С 2010 года**
Образование:	**Выпускник химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова**
Группа ВК:	**https://vk.com/examtop**

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №181210

Система оценивания экзаменационной работы по химии

Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19-21, 26–29 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	35
2	425
3	25
4	34
5	411
6	35
11	323
12	25
13	15
14	34
15	23
19	25
20	34
21	214
26	432
27	20,4
28	105
29	27

© 2018 Всероссийский проект «ЕГЭ 100 БАЛЛОВ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Ермолаев И. С. https://vk.com/examtop

Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ в заданиях 7–10, 16–18, 22–25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
7	32
8	3215
9	3215
10	34
16	5236
17	3316
18	32
22	4435
23	3214
24	3331
25	3542

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №181210

Разбор всех заданий: https://vk.com/chemistry_100/2019kim09
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: фтороводород, карбонат аммония, сульфат железа(II), дихромат калия, серная кислота. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции: $6FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 = 3Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 7H_2O$ 2) Составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель: $3 \mid 2Fe^{+2} - 2\bar{e} \rightarrow 2Fe^{+3}$ $1 \mid 2Cr^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2Cr^{+3}$ Железо в степени окисления +2 (или сульфат железа(II)) является восстановителем. Хром в степени окисления +6 (или дихромат калия) – окислителем.	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	*2*

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения только одной из возможных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена: $(NH_4)_2CO_3 + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4 + CO_2 + H_2O$ 2) Записаны полное и сокращенное ионное уравнения реакций: $2NH_4^+ + CO_3^{2-} + 2H^+ + SO_4^{2-} = 2NH_4^+ + SO_4^{2-} + CO_2 + H_2O$ $CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2 + H_2O$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	*2*

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №181210

32 При гидролизе сульфида алюминия выделился газ. Этот газ сожгли в избытке кислорода. Продукты сгорания поглотили избытком раствора гидроксида лития. Образовавшуюся соль обработали раствором, содержащим дихромат калия и серную кислоту.
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) $Al_2S_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2S\uparrow$ 2) $2H_2S + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2SO_2 + 2H_2O$ 3) $2LiOH + SO_2 = Li_2SO_3 + H_2O$ 4) $3Li_2SO_3 + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 = 3Li_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 4H_2O$	
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*

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

$$\text{гексен-3} \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4,\ t^o} X_1 \xrightarrow{Na} X_2 \xrightarrow{NaOH,\ t^o} X_3 \xrightarrow{Br_2} X_4 \longrightarrow \text{этанол}$$

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**
Вариант ответа Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений: 1) $5\,CH_3{-}CH_2{-}CH{=}CH{-}CH_2{-}CH_3 + 8KMnO_4 + 12H_2SO_4 \xrightarrow{t^o} 10\,CH_3{-}CH_2{-}C(=O)OH + 8MnSO_4 + 4K_2SO_4 + 12H_2O$ 2) $2\,CH_3{-}CH_2{-}C(=O)OH + 2Na \longrightarrow 2\,CH_3{-}CH_2{-}C(=O)ONa + H_2$ 3) $CH_3{-}CH_2{-}C(=O)ONa + NaOH \xrightarrow{t^o} CH_3{-}CH_3 + Na_2CO_3$ 4) $CH_3{-}CH_3 + Br_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3{-}CH_2{-}Br + HBr$ 5) $CH_3{-}CH_2{-}Br + KOH \xrightarrow{\text{водн. р-р},\ t^o} CH_3{-}CH_2{-}OH + KBr$	
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.

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №181210

34 Гидрокарбонат натрия массой 43,34 г прокалили до постоянной массы. Остаток растворили в избытке соляной кислоты. Получившийся при этом газ пропустили через 100 г 10%-ного раствора гидроксида натрия. Определите состав и массу образовавшейся соли, её массовую долю в 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**
Вариант ответа Записаны уравнения реакций: [1] $2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$ [2] $Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + CO_2 + H_2O$ [3] $CO_2 + NaOH = NaHCO_3$ Приведены необходимые вычисления: $n(NaHCO_3$ исх.$)_{[1]} = 43,34 / 84 = 0,516$ моль $n(Na_2CO_3$ полученного$)_{[1]} = 0,5n(NaHCO_3$ исх.$)_{[1]} = 0,258$ моль $n(Na_2CO_3$ исх.$)_{[2]} = n(Na_2CO_3$ полученного$)_{[1]} = 0,258$ моль $n(CO_2$ полученного$)_{[2]} = n(Na_2CO_3$ исх.$)_{[2]} = 0,258$ моль $n(CO_2$ исх.$)_{[3]} = n(CO_2$ полученного$)_{[2]} = 0,258$ моль $m(NaOH$ исх.$)_{[3]} = 100 \cdot 0,1 = 10$ г $n(NaOH$ исх.$)_{[3]} = 10 / 40 = 0,25$ моль CO_2 в избытке по [3] $n(NaHCO_3$ полученного$)_{[3]} = n(NaOH$ исх.$)_{[3]} = 0,25$ моль $m(NaHCO_3$ полученного$)_{[3]} = 0,25 \cdot 84 = 21$ г $n(CO_2$ прореаг.$)_{[3]} = n(NaOH$ исх.$)_{[3]} = 0,25$ моль $m(CO_2$ прореаг.$)_{[3]} = 0,25 \cdot 44 = 11$ г m(р-ра) = 11 + 100 = 111 г $\omega(NaHCO_3) = 21 / 111 = 0,189$, или 18,9%	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты; • в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина	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
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.

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №181210

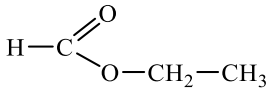
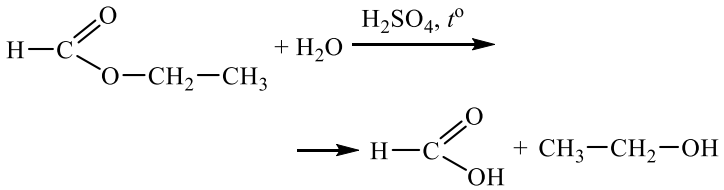
35 При сжигании образца органического вещества массой 1,85 г получено 1,68 л углекислого газа (н.у.) и 1,35 г воды. Данное вещество подвергается гидролизу в присутствии серной кислоты; один из продуктов гидролиза вступает в реакцию «серебряного зеркала».

На основании данных условия задания:

1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;

2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение гидролиза данного вещества в присутствии серной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Вариант ответа Элементы ответа: Общая формула вещества – $C_xH_yO_z$ 1) Найдены количества вещества продуктов сгорания и определена молекулярная формула вещества: $n(CO_2) = 1,68 / 22,4 = 0,075$ моль $n(C) = 0,075$ моль $n(H_2O) = 1,35 / 18 = 0,075$ моль $n(H) = 0,075 \cdot 2 = 0,15$ моль $m(C + H) = 0,075 \cdot 12 + 0,15 \cdot 1 = 1,05$ г $m(O) = 1,85 – 1,05 = 0,8$ г $n(O) = 0,8 / 16 = 0,05$ моль $x : y : z = 0,075 : 0,15 : 0,05 = 3 : 6 : 2$ Молекулярная формула исходного вещества – $C_3H_6O_2$ 2) Составлена структурная формула вещества:  3) Написано уравнение гидролиза: 	

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и записана молекулярная формула вещества; • записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; • с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	*3*

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №181210