

В. Ю. Мишина, Е. Н. Стрельникова

ХИМИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

**СДАЁМ
БЕЗ
ПРОБЛЕМ!**

ЕГЭ
2021

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ, СОСТАВЛЕННЫЕ
В СООТВЕТСТВИИ С ДЕМОВЕРСИЕЙ**

ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ЗАДАНИЯМ



СДАЁМ
БЕЗ ПРОБЛЕМ!



В. Ю. Мишина, Е. Н. Стрельникова

ХИМИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ



Москва
2020

УДК 373.5:54
ББК 24я721
М71

Мишина, Вера Юльевна.
М71 ЕГЭ 2021. Химия : экзаменационные варианты /
В. Ю. Мишина, Е. Н. Стрельникова. — Москва : Эксмо,
2020. — 320 с. — (ЕГЭ. Сдаём без проблем).

ISBN 978-5-04-105880-7

Издание предназначено для подготовки учащихся к ЕГЭ по химии.

Пособие включает 15 тренировочных вариантов, составленных в соответствии с демоверсией, и ответы ко всем заданиям.

Книга будет полезна учителям химии, так как даёт возможность эффективно организовать учебный процесс и подготовку к экзамену.

УДК 373.5:54
ББК 24я721

ISBN 978-5-04-105880-7 © Мишина В. Ю., Стрельникова Е. Н., 2020
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2020

Введение

Книга предназначена в первую очередь тем, кто для итоговой аттестации за курс основной школы выбрал химию. Она также будет полезна родителям, которые хотят помочь своим детям с честью выдержать экзамен, и учителям, которые могут использовать предложенные материалы как для подготовки своих учеников к экзамену, так и для оценивания результатов своей работы.

В пособии представлены 15 тренировочных вариантов КИМ ЕГЭ. Каждый вариант составлен в соответствии с обобщённым планом экзаменационной работы, но не является точной копией демонстрационной версии. Поскольку каждое задание проверяет знание нескольких элементов содержания, то и задаваемые в нём вопросы могут достаточно сильно различаться. Поэтому авторы постарались максимально разнообразить варианты как по проверяемому содержанию, так и по форме заданий. На наш взгляд, это поможет подготовиться наиболее эффективно к экзамену и проверить свои знания.

Если вы готовитесь к экзамену самостоятельно, то мы рекомендуем вам придерживаться следующего порядка работы.

1. Откройте один из вариантов и попытайтесь выполнить все задания.
2. Ответы проставьте в специальном поле рядом с вопросом, а затем проверьте их правильность, открыв соответствующую страницу книги.
3. Проведите анализ каждой своей неудачи. Запишите, к какой теме курса химии относятся задания, с которыми вы не справились. Повторите эти темы и вновь проверьте себя, выполнив задания другого варианта. Если вы опять испытаете затруднения, то откройте учебник и постарайтесь найти в нём ответ, прочитав соответствующий параграф. Запишите номера заданий, с которыми вы так и не смогли справиться, и обратитесь за разъяснениями к учителю.

Имейте в виду, что вы не сможете подготовиться к экзамену, если, прочитав задание теста, сразу же будете сверяться с верными ответами. Все правильные ответы запомнить невозможно! В процессе самостоятельного совершенствования знаний важно понять суть изученного материала. Только в результате кропотливой работы вас ждёт успех на экзамене!

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 или капиллярной ручки.

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 справочные 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, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) Li 2) F 3) P 4) O 5) Br

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

- 1 Определите, какие из указанных элементов имеют строение внешнего электронного слоя ns^2np^5 .

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2 Выберите три элемента, которые находятся в одном периоде в Периодической системе, и расположите их в порядке увеличения электроотрицательности.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

О т в е т:

--	--	--

- 3 Выберите два элемента, которые проявляют постоянную валентность, равную I.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 4 Выберите два вещества, в которых есть ионная связь.

- 1) хлорид цезия
- 2) кварц
- 3) сернистый газ
- 4) хлороводород
- 5) бромид аммония

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

О т в е т:

--	--

- 5 Установите соответствие между названием вещества и классом (группой), к которому и которой это вещество принадлежит. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)

А) сульфит кальция

1) средняя соль

Б) оксид фосфора (V)

2) кислотный оксид

В) гидрокарбонат кальция

3) кислота

4) кислая соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

6 Выберите два оксида, которые могут реагировать с кислородом.

- 1) CO
- 2) CO₂
- 3) FeO
- 4) Cl₂O₇
- 5) SiO₂

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

7 В пробирку с раствором бинарного соединения X добавили раствор вещества Y. В результате наблюдали выпадение бесцветного осадка. Выберите два вещества, которые могут вступить в описанную реакцию.

- 1) гидроксид натрия
- 2) соляная кислота
- 3) силикат натрия
- 4) фосфат натрия
- 5) аммиачная вода

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

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) Al

1) AgNO_3 , NaNO_2 , Ca(OH)_2

Б) CO

2) Cu, H_2O , Cl_2 В) HNO_3 3) NaOH, Fe_2O_3 , O_2 Г) NH_4Cl 4) CuCl_2 , CO_2 , NaOH5) Cu, NaOH, Na_2CO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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) Fe_2O_3 и HNO_3 (разб.)1) $\text{Fe(NO}_3)_3$, NO и H_2O Б) Fe и HNO_3 (конц. горячая)2) $\text{Fe(NO}_3)_2$, NO и H_2O В) FeO и HNO_3 (конц.)3) $\text{Fe(NO}_3)_3$, NO_2 и H_2O Г) Fe и HNO_3 (разб.)4) $\text{Fe(NO}_3)_2$, NO_2 и H_2O 5) $\text{Fe(NO}_3)_2$ и H_2O 6) $\text{Fe(NO}_3)_3$ и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

10 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2) K_2SO_4
- 3) SO_2
- 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 5) H_2SO_4

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

11 Определите соответствие между классом углеводорода и общей формулой его гомологического ряда. Результат запишите в таблицу.

КЛАСС УГЛЕВОДОРОДА

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

А) алкан

1) C_nH_{2n}

Б) алкин

2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

В) арен

3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

4) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

A	Б	В

12 Выберите вещества, которые не имеют изомеров.

- 1) бутан
- 2) глюкоза
- 3) метиламин
- 4) бутанол-1
- 5) пропан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с пропаном.

- 1) HCl
- 2) Cl_2
- 3) NaOH
- 4) HNO_3
- 5) H_2O

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с этанолом.

- 1) Na
- 2) CuO
- 3) CuSO_4
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5) CH_4

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию замещения с метиламином.

- 1) кислород
- 2) соляная кислота
- 3) хлорэтан
- 4) этанол
- 5) бромоводород

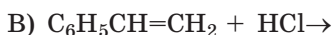
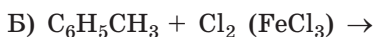
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

16 Установите соответствие между схемой реакции и органическим продуктом реакции.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

1) о-хлортолуол +
+ п-хлортолуол

2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$

3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$

4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHCl-CH}_3$

5) $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$

6) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 17** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом реакции.

РЕАГЕНТЫ

- А) уксусная кислота и гидроксид натрия
 Б) бензоат натрия и натронная известь
 В) фенол и метаналь
 Г) фенол и азотная кислота

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) бензол
 2) фенолформальдегидная смола
 3) фенолят натрия
 4) ацетат натрия
 5) метан
 6) 2,4,6-тринитрофенол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 18** Задана схема превращений веществ:



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

- 1) Br_2 , $\text{P}_{\text{красн.}}$
 2) NH_4Br
 3) $\text{Br}_2 \cdot \text{aq}$
 4) NH_3
 5) CH_3NH_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести гашение водой негашёной извести.

- 1) каталитическая
- 2) гомогенная
- 3) необратимая
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) экзотермическая

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

--	--

20 Скорость реакции обжига пирита увеличится при

- 1) понижении температуры
- 2) увеличении концентрации кислорода в воздухе
- 3) измельчении пирита
- 4) уменьшении концентрации сернистого газа
- 5) понижении давления в системе

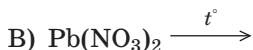
Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

О т в е т:

--	--

21 Установить соответствие между реагентами и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции: для каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГЕНТЫ



СВОЙСТВО АЗОТА

1) является окислителем

2) является восстановителем

3) является и окислителем,
и восстановителем4) не проявляет окислительно-
восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

22

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

ВЕЩЕСТВО

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

А) нитрат меди(II)

1) калий, кислород

Б) сульфат меди(II)

2) кислород, водород

В) нитрат калия

3) медь, сернистый газ

Г) гидроксид калия

4) медь, кислород

5) медь, оксид азота(IV)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) бромид натрия
Б) нитрат аммония
В) сульфат калия
Г) карбонат калия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
2) гидролизуется по аниону
3) гидролизуется по катиону и аниону
4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между уравнением обратной реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{г})}$
Б) $\text{C}_{(\text{тв.})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})}$
В) $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{р-р})}$
Г) $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г})}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
2) смещается в сторону обратной реакции
3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого их можно различить.

ВЕЩЕСТВА

- А) гексан и гексен
 Б) глюкоза и фруктоза
 В) метан и этилен
 Г) глюкоза и крахмал

РЕАКТИВ

- 1) аммиачный раствор оксида серебра
 2) бромная вода
 3) оксид меди(II)
 4) гидроксид натрия
 5) серная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между областью применения и веществом, которое используется в этой области.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- А) автомобильные покрышки
 Б) стержни для карандашей
 В) минеральное удобрение

ВЕЩЕСТВО

- 1) аммофос
 2) резина
 3) графит
 4) карбонат кальция

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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

- 27 Смешали 120 г 10 %-ного и 80 г 20 %-ного раствора нитрата натрия. Определите массу соли в полученном растворе. (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ .

- 28 В результате реакции, термохимическое уравнение которой $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 484 \text{ кДж}$, выделилось 726 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом воды (в граммах). (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ г.

- 29 Вычислите объём аммиака (н. у.), который выделится при взаимодействии 214 г хлорида аммония с гидроксидом кальция. (Запишите ответ с точностью до десятых.)

О т в е т : _____ л.

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

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:

перманганат калия, оксид кремния, сульфат марганца(II), хлорид калия, карбонат натрия.

Допустимо использование водных растворов веществ.

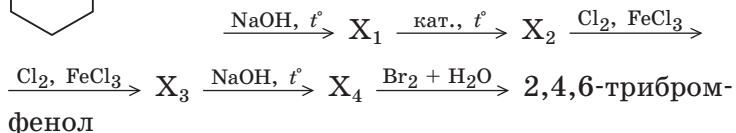
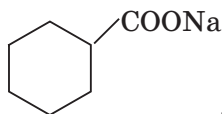
30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 Продукт взаимодействия железа с бромом добавили к концентрированному раствору йодида калия. Полученное простое вещество обработали горячим концентрированным раствором азотной кислоты. Выделился бурый газ. К оставшемуся после окончания реакции раствору добавили раствор сульфата натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Напишите уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34** 14,3 г кристаллической соды ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) растворили в 56,3 мл 20 %-ной азотной кислоты ($\rho = 1,119$ г/мл). Определите массовые доли растворённых веществ в растворе.

- 35** Массовая доля углерода в углеводороде составляет 87,8 %. Относительная плотность паров вещества по этану равна 2,733. Известно, что при гидратации этот углеводород, имеющий симметричное строение, образует кетон.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу углеводорода;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения гидратации углеводорода.

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

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) As 2) Sb 3) P 4) Cr 5) Rb

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

- 1** Определите, какие из указанных элементов имеют один электрон во внешнем электронном слое.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2** Выберите три элемента, которые находятся в одной группе в Периодической системе, и расположите их в порядке уменьшения радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

О т в е т:

--	--	--

- 3** Выберите два элемента, которые проявляют валентность, равную V, и расположите их по уменьшению электроотрицательности.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 4** Выберите два свойства, которые характерны для веществ с металлической связью.

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1) электропроводность | 4) хрупкость |
| 2) эластичность | 5) тугоплавкость |
| 3) ковкость | |

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

О т в е т:

--	--

- 5** Установите соответствие между названием вещества и классом (группой), к которому и которой это вещество принадлежит. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)

А) NO

1) основной оксид

Б) Na₂O

2) кислотный оксид

В) CO₂

3) амфотерный оксид

4) несолеобразующий оксид

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

6 Выберите две пары веществ, которые могут реагировать друг с другом с выделением водорода.

- 1) железо и концентрированная серная кислота
- 2) медь и азотная кислота
- 3) калий и вода
- 4) оксид цинка и разбавленная серная кислота
- 5) железо и водяной пар

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

7 В двух пробирках находился раствор гидроксида натрия. В первую пробирку добавили концентрированный раствор вещества X, при этом выделился газ с резким запахом, а во вторую — добавили раствор вещества Y, при этом наблюдали выпадение бурого осадка. Выберите два вещества, которые могут вступить в описанные реакции.

- 1) карбонат натрия
- 2) хлорид железа(II)
- 3) хлорид аммония
- 4) хлорид железа(III)
- 5) хлорид меди(II)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 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

- А) Cl_2
 Б) MnO_2
 В) Ca(OH)_2
 Г) Na_2CO_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) H_2 , CO , HCl
 2) Fe , KOH , KI
 3) NaCl , CuSO_4 , Mg(OH)_2
 4) р-р Na_2CO_3 , CO_2 , HNO_3
 5) CaCl_2 , AgNO_3 , H_2SO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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

- А) Al_2O_3 и Na_2O при сплавлении
 Б) Al и NaOH в растворе
 В) Al_2O_3 и NaOH в растворе
 Г) Al_2O_3 и NaOH при сплавлении

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) NaAlO_2
 2) NaAlO_2 и H_2
 3) NaAlO_2 и H_2O
 4) $\text{Na[Al(OH)}_4\text{]}$
 5) $\text{Na[Al(OH)}_4\text{]}$ и H_2
 6) $\text{Na[Al(OH)}_4\text{]}$ и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

10 Задана следующая схема превращений веществ:



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

1) NaOH

3) O₂

5) H₂

2) H₂SO₄

4) AgNO₃

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

11 Установите соответствие между названием вещества и его формулой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

ФОРМУЛА

А) алкан

1) C₃H₈

Б) алкин

2) C₇H₈

В) арен

3) C₆H₁₀

4) C₆H₁₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

A	B	B

12 Гомологами муравьиной кислоты являются кислоты

1) акриловая

4) щавелевая

2) пальмитиновая

5) масляная

3) олеиновая

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с пропеном.

- 1) этанол
- 2) уксусная кислота
- 3) бромная вода
- 4) бромоводород
- 5) диэтиловый эфир

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с этаналем.

- 1) Cu
- 2) H₂
- 3) CuSO₄
- 4) Cu(OH)₂
- 5) CuO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию и с соляной кислотой, и с гидроксидом натрия.

- 1) глицин
- 2) уксусная кислота
- 3) аланин
- 4) метиламин
- 5) анилин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 16** Установите соответствие между схемой реакции и органическим продуктом реакции.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этанол + натрий
 Б) 2-хлорпропан + натрий
 В) бутен-1 + хлороводород
 Г) бутен-2 + хлор

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) муравьиная кислота
 2) этилат натрия
 3) 2,3-диметилбутан
 4) 2-хлорбутан
 5) уксусная кислота
 6) 2,3-дихлорбутан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 17** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом реакции.

РЕАГЕНТЫ

- А) метаналь и избыток аммиачного раствора оксида серебра
 Б) метановая кислота и метанол
 В) метаналь и водород
 Г) метанол и оксид меди(II)

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) метаналь
 2) углекислый газ
 3) муравьиная кислота
 4) метилформиат
 5) метанол
 6) метан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

18 Задана схема превращений веществ:



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

- | | | |
|---|----------------------------------|-------------------------|
| 1) Br_2 , $\text{P}_{\text{красн.}}$ | 3) $\text{Br}_2 \cdot \text{aq}$ | 5) H_2O |
| 2) Br_2 (свет) | 4) NaOH | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Про реакцию, которой соответствует уравнение $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$, можно сказать, что она

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1) каталитическая | 4) окислительно-восста- |
| 2) эндотермическая | новительная |
| 3) необратимая | 5) реакция нейтрализации |

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

--	--

20 Реакцию, сокращённое ионное уравнение которой $\text{FeO} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{Q}$, можно ускорить, если

- 1) повысить температуру
- 2) увеличить концентрацию кислоты
- 3) добавить индикатор
- 4) уменьшить концентрацию ионов железа
- 5) повысить давление

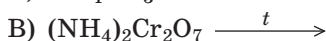
Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

О т в е т:

--	--

- 21** Установить соответствие между реагентами и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции: для каждой позиции, обозначенной буквой, подобрать соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГЕНТЫ



СВОЙСТВО АЗОТА

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) является и окислителем, и восстановителем
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

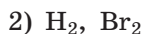
А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) нитрат железа(III)
 Б) бромид аммония
 В) сульфат натрия
 Г) хлорид хрома(III)

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
 2) гидролизуется по аниону
 3) гидролизуется по катиону и аниону
 4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между уравнением обратимой реакции и условиями, которые нужно изменить для смещения химического равновесия в сторону прямой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{C}_{(\text{тв.})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})} - Q$
 Б) $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г})} + Q$
 В) $\text{C}_{(\text{тв.})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{г})} + \text{CO}_{(\text{г})} - Q$
 Г) $\text{C}_3\text{H}_{6(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_{8(\text{г})} + Q$

УСЛОВИЯ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ В СТОРОНУ ПРЯМОЙ РЕАКЦИИ

- 1) повысить температуру и давление
 2) повысить температуру, понизить давление
 3) понизить температуру и давление
 4) понизить температуру, повысить давление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{KCl} + \text{AgNO}_3$
Б) $\text{HNO}_3 + \text{Rb}_2\text{CO}_3$
В) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2$
Г) $\text{HNO}_3 + \text{NaOH}$

ПРИЗНАК
РЕАКЦИИ

- 1) изменение окраски раствора
2) растворение осадка
3) образование осадка
4) выделение газа
5) видимых изменений нет

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между высокомолекулярным веществом и формулой соответствующего ему мономера.

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОЕ
ВЕЩЕСТВО

- А) капрон
Б) полиэтилен
В) натуральный каучук

ФОРМУЛА
МОНОМЕРА

- 1) $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$
2) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
3) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
4) $\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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

- 27 Какую массу воды нужно добавить к 150 г 15 %-ного раствора серной кислоты, чтобы массовая доля кислоты стала равной 5 %? (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

Ответ: _____ .

- 28 Вычислите объём кислорода (в литрах, н. у.), необходимого для сжигания 2 моль ацетилена. (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

Ответ: _____ л.

- 29 Вычислите объём углекислого газа (н. у.), который выделится при взаимодействии 295,5 г карбоната бария с соляной кислотой. (Запишите ответ с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

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

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:

перманганат калия, сульфат калия, водный раствор аммиака (аммиачная вода), хлорид алюминия, оксид магния.

Допустимо использование водных растворов веществ.

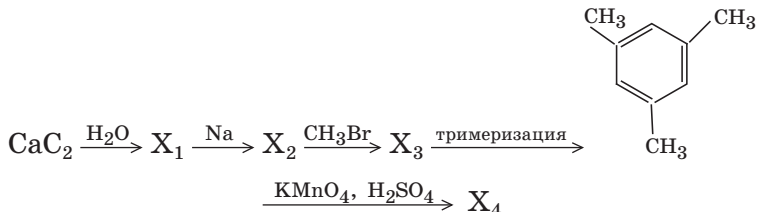
30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 Смесь магния с кремнезёмом прокалили. Образовались два сложных вещества. Их смесь обработали горячей водой. В ходе реакции выделился газ, самовоспламеняющийся на воздухе. Оставшееся после окончания реакции вещество высушили и прокалили.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34** В 50 %-ном растворе азотной кислоты объёмом 383 мл (плотность 1,316 г/мл) при 80 °С растворили 276 г карбоната калия. Сколько граммов нитрата калия выкристаллизуется из полученного раствора при охлаждении его до 20 °С, если коэффициент растворимости нитрата калия при 20 °С составляет 31,6?

- 35** Массовая доля углерода в циклическом углеводороде составляет 87,8 %. Плотность паров вещества равна 3,66 г/л. Известно, что 1 моль углеводорода, чья молекула симметрична и не имеет боковых цепей, присоединяет 1 моль брома.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу углеводорода;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения бромирования углеводорода.

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

ВАРИАНТ 3

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) Ca 2) Zn 3) P 4) Se 5) Br

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

- 1) Одинаковые электронные конфигурации имеют ионы, образованные атомами элементов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2) Выберите три элемента-неметалла и расположите их в порядке увеличения радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

О т в е т:

--	--	--

- 3** Выберите два элемента, которые проявляют постоянную валентность, равную II, и расположите их в порядке уменьшения основных свойств их оксидов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 4** Выберите два вещества, которые в твёрдом состоянии имеют металлическую кристаллическую решётку.

- 1) магнитный железняк
- 2) золото
- 3) сахароза
- 4) железная окалина
- 5) железо

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

О т в е т:

--	--

- 5** Установите соответствие между классом (группой), к которому и которой это вещество принадлежит, и названием вещества. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА)
А) основной оксид	1) ZnO
Б) амфотерный оксид	2) N ₂ O
В) кислотный оксид	3) N ₂ O ₅
	4) CaO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

6 Выберите два оксида, которые могут реагировать с водой.

1) SiO_2 4) FeO 2) SO_2 5) CO 3) Cl_2O_7

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

7 В пробирку с раствором галогенида X добавили раствор вещества Y. В результате наблюдали выпадение белого осадка. Выберите два вещества, которые могут вступить в описанную реакцию.

1) нитрат серебра

4) хлорид калия

2) фосфат натрия

5) азотная кислота

3) йодид натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

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) Mg 1) Cu , AgNO_3 , Ba(OH)_2 Б) Al_2O_3 2) Br_2 , $\text{NH}_4\text{Cl}_{\text{конц.}}$, CO_2 В) NH_3 3) NaOH , HCl , Na_2CO_3 Г) FeCl_3 4) CuO , Na , HNO_3 5) Ag , H_2 , FeSO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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

А) ZnO и NaOH (сплавление)

Б) Zn и раствор NaOH

В) ZnO и раствор H_2SO_4

Г) Zn и H_2SO_4 (конц.)

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

1) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

2) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ и H_2

3) Na_2ZnO_2 и H_2O

4) ZnSO_4 и H_2

5) ZnSO_4 и H_2O

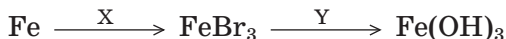
6) ZnSO_4 , SO_2 и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 10** Задана следующая схема превращений веществ:



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

1) $\text{Al}(\text{OH})_3$

2) KOH

3) CuBr_2

4) HBr

5) Br_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 11** Установите соответствие между формулой вещества и классом, к которому оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

A) CH_4O

Б) $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$

В) CH_2O_2

КЛАСС ВЕЩЕСТВА

1) сложный эфир

2) дикарбоновая кислота

3) спирт

4) карбоновая кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

A	Б	В

- 12** Не содержат атом углерода в sp^3 -гибридном состоянии

1) муравьиная кислота

2) этилен

3) этиленгликоль

4) циклогексан

5) метиламин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите две реакции, в результате которых получается пропин.

- 1) гидролиз карбида кальция
- 2) гидролиз карбида алюминия
- 3) дегидрогалогенирование 2-хлорпропана
- 4) дегидрогенизация пропана
- 5) дегидрогалогенирование 2,2-дихлорпропана

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с бромной водой.

- 1) фенол
- 2) толуол
- 3) бензол
- 4) уксусная кислота
- 5) пропеновая кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с соляной кислотой, но не реагирующие с гидроксидом натрия.

- 1) валериановая кислота
- 2) глицин
- 3) триметиламин
- 4) аланин
- 5) анилин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 16** Установите соответствие между названием реакции и её преимущественным органическим продуктом.

НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ

- А) гидратация пропина
 Б) гидрирование пропина
 В) окисление пропанола-2
 Г) дегалогенирование
 1,3-дихлорпропана

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) циклопропан
 2) циклопропен
 3) пропадиен
 4) пропан
 5) пропаналь
 6) ацетон

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 17** Установите соответствие между веществом, которое вступает в реакцию с 1-хлорпропаном, и органическим продуктом реакции.

ВЕЩЕСТВО

- А) раствор едкого натра в воде
 Б) раствор едкого натра
 в спирте
 В) натрий
 Г) изопропилбензол

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) бензоат натрия
 2) пропанол-1
 3) пропен
 4) 2,3-диметилбутан
 5) н-гексан
 6) пропиленбензол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

18 Задана схема превращений веществ:



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

- | | |
|---------------------------|--------------|
| 1) дивинил | 4) этаналь |
| 2) P_2O_5 | 5) целлюлоза |
| 3) CuO | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Про реакцию цинка с серной кислотой можно сказать, что она

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1) каталитическая | 4) окислительно-восста- |
| 2) гомогенная | новительная |
| 3) необратимая | 5) реакция обмена |

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

--	--

20 Скорость реакции $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 + \text{Q}$ понизится при

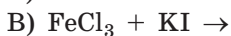
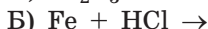
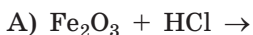
- 1) повышении давления
- 2) измельчении цинка
- 3) охлаждении реакционной смеси
- 4) разбавлении кислоты водой
- 5) понижении давления

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

О т в е т:

--	--

- 21** Установить соответствие между реагентами и свойством элемента железа, которое он проявляет в этой реакции: для каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГЕНТЫ**СВОЙСТВО ЖЕЛЕЗА**

1) является окислителем

2) является восстановителем

3) является и окислителем, и восстановителем

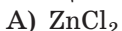
4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделились на катоде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА
ВЕЩЕСТВА****КАТОДНЫЕ
ПРОДУКТЫ**

1) металл и водород

2) оксид азота(II)

3) водород

4) металл

5) хлор

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА
СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ
К ГИДРОЛИЗУ



1) гидролизуется по катиону



2) гидролизуется по аниону



3) гидролизуется по катиону
и аниону



4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

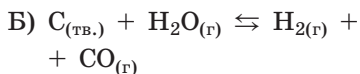
- 24** Установите соответствие между уравнением обратимой реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ
РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕ-
НИЯ ХИМИЧЕСКОГО
РАВНОВЕСИЯ



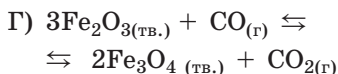
1) смещается в сторону прямой реакции



2) смещается в сторону обратной реакции



3) практически не смещается



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между двумя растворами веществ и реактивом, с помощью которого их можно различить.

РАСТВОРЫ ВЕЩЕСТВ

- А) NaCl и AgNO_3
 Б) HNO_3 и NaOH
 В) Na_2SO_4 и Na_2CO_3
 Г) ZnSO_4 и $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

РЕАКТИВ

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
 2) HNO_3
 3) NaBr
 4) NaNO_3
 5) KMnO_4 (разб.)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между аппаратом, который используется в производстве, и процессом, происходящим в нём.

АППАРАТ

- А) печь для обжига
 в кипящем слое
 Б) доменная печь
 В) мартеновская печь

ПРОЦЕСС

- 1) производство чугуна
 2) производство стали
 3) получение оксида серы(VI)
 4) обжиг пирита

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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** 200 г 20 %-ного раствора соли упарили. Масса раствора уменьшилась до 125 г, при этом выпало в осадок 15 г соли. Определите массовую долю соли в процентах.

О т в е т : _____ .

- 28** В результате реакции, термохимическое уравнение которой

$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{CO}(\text{г}) = 2\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{CO}_2(\text{г}) + 27 \text{ кДж}$,
выделилось 81 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшегося при этом железа (в граммах).
(Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ г.

- 29** Вычислите объём смеси газов (н. у.), которые выделяются при термическом разложении нитрата магния, если при этом образовалось 40 г оксида магния. (Запишите ответ с точностью до десятых.)

О т в е т : _____ л.

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

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:

перманганат калия, серная кислота, нитрат серебра, оксид углерода(IV), йодид калия.

Допустимо использование водных растворов веществ.

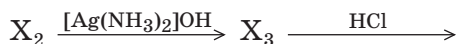
30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 Кальций нагревали в атмосфере азота. Полученное вещество обработали водой. Выделившийся при этом газ сожгли в атмосфере хлора. Один из продуктов сгорания, твёрдое вещество, прокипятили с насыщенным раствором нитрита натрия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34** К 250 мл 18 %-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,20 г/мл) добавили 4,65 г оксида натрия. Какой максимальный объём сернистого газа (при н. у.) может быть поглощён полученным раствором?

- 35** При сгорании 8,3 г двухосновной ароматической карбоновой кислоты образовалось 8,96 л углекислого газа и 2,7 г воды. Кислота может быть получена из её ангидрида, который используется в синтезе фенолфталеина.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу кислоты;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции получения кислоты из её ангидрида.

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

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) Se 2) O 3) Mg 4) S 5) Ba

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

- 1** Выберите два элемента, в атомах которых валентные электроны расположены на третьем энергетическом уровне. Расположите их в порядке увеличения заряда ядра атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2** Выберите три элемента-неметалла и расположите их в порядке увеличения радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

О т в е т:

--	--	--

- 3** Выберите два элемента, оксиды которых проявляют основные свойства, и расположите их в порядке усиления металлических свойств.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 4** Выберите два вещества, в которых есть ковалентная неполярная связь.

1) S₈

4) Fe

2) Na

5) HC(O)H

3) C₂H₆

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 5** Установите соответствие между названием вещества и классом (группой), к которому и которой это вещество принадлежит. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)

А) оксид марганца(VII)

1) средняя соль

Б) малахит

2) кислотный оксид

В) оксид азота(II)

3) несолеобразующий оксид

4) основная соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

6 Выберите две пары веществ, которые могут реагировать друг с другом с образованием воды.

- 1) гидроксид алюминия и раствор гидроксида натрия
- 2) медь и разбавленная серная кислота
- 3) железо и разбавленная серная кислота
- 4) медь и азотная кислота
- 5) железная окалина и водород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

7 В двух пробирках находился раствор серной кислоты. В первую пробирку добавили раствор вещества X, при этом выделялся газ, а во вторую — добавили раствор вещества Y, при этом наблюдали выпадение белого осадка. Выберите два вещества, которые могут вступить в описанные реакции.

- 1) NaNO_3
- 2) Na_3PO_4
- 3) Na_2CO_3
- 4) BaCl_2
- 5) NaCl

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 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 ВЕЩЕСТВАА) H_2 Б) CuO В) Ba(OH)_2 Г) $\text{Cu(NO}_3)_2$ **РЕАГЕНТЫ**1) CO , HCl , NH_3 2) H_2SO_4 , CO_2 , Na_2CO_3 3) CuO , Na , Cl_2 4) FeCl_3 , Pb , O_2 5) Fe , NaOH , NH_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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.

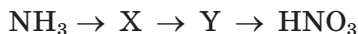
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВАА) Fe и Cl_2 Б) Fe и HCl В) FeO и HCl Г) Fe_2O_3 и HCl **ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**1) FeCl_3 2) FeCl_2 3) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2$ 4) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ 5) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 6) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

10 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- | | |
|------------------|---------------------------|
| 1) N_2 | 4) N_2O_3 |
| 2) NO | 5) N_2O_5 |
| 3) NO_2 | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

11 Определите соответствие между классом углеводорода и общей формулой его гомологического ряда. Результат запишите в таблицу.

КЛАСС УГЛЕВОДОРОДА

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- | | |
|---------------|--------------------------------|
| А) алкан | 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ |
| Б) алкадиен | 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ |
| В) циклоалкан | 3) C_nH_{2n} |
| | 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

A	B	B

12 Геометрические (*цис*-, *транс*-)изомеры имеют

- | | |
|------------|-----------------------|
| 1) дивинил | 4) 2,3-дихлорпентен-2 |
| 2) изопрен | 5) бутен-1 |
| 3) бутен-2 | |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию гидратации.

- 1) пропин
- 2) пропен
- 3) пропан
- 4) пропантриол
- 5) пропанол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с раствором гидроксида натрия.

- 1) бензол
- 2) фенол
- 3) стеариновая кислота
- 4) кумол
- 5) пропилен

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с соляной кислотой, но не реагирующие с гидроксидом натрия.

- 1) глицин
- 2) диметиламин
- 3) аланин
- 4) масляная кислота
- 5) анилин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 16** Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $X + Cl_2$ (свет) $\rightarrow C_6H_5CCl_3$
 Б) $X + HCl \rightarrow C_6H_5CHCl-CH_3$
 В) $X + Cl_2$ ($FeCl_3$) \rightarrow о-хлортолуол
 Г) $X + Cl_2$ ($FeCl_3$) $\rightarrow C_6H_5Cl$

РЕАГЕНТ X

- 1) C_6H_5OH
 2) $C_6H_5C_2H_5$
 3) $C_6H_5C_3H_7$
 4) $C_6H_5CH=CH_2$
 5) $C_6H_5CH_3$
 6) C_6H_6

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 17** Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) этилат натрия + X \rightarrow
 \rightarrow метилэтиловый эфир
 Б) 2-хлорпропановая кислота +
 + X \rightarrow аланин
 В) пропаналь + X \rightarrow пропионат
 аммония
 Г) этанол + X \rightarrow этаналь

ВЕЩЕСТВО X

- 1) аммиак
 2) бромметан
 3) перманганат калия
 4) оксид меди(II)
 5) гидроксид меди(II)
 6) аммиачный раствор
 оксида серебра

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

18 Задана схема превращений веществ:



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

- | | | |
|-----------------|-----------------|-----------|
| 1) H_2 | 3) CuO | 5) пропен |
| 2) O_2 | 4) этаналь | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести реакцию серы с железом.

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1) каталитическая | 4) окислительно-восста- |
| 2) гомогенная | новительная |
| 3) обратимая | 5) экзотермическая |

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

--	--

20 Для увеличения скорости выделения углекислого газа при действии соляной кислоты на мрамор нужно

- 1) разбавить кислоту водой
- 2) измельчить мрамор
- 3) добавить индикатор
- 4) повысить давление
- 5) нагреть реакцию смесь

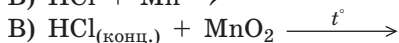
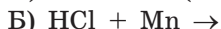
Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

О т в е т:

--	--

- 21** Установить соответствие между реагентами и свойством элемента марганца, которое он проявляет в этой реакции: для каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГЕНТЫ



СВОЙСТВО МАРГАНЦА

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) является и окислителем, и восстановителем
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

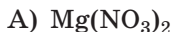
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделились на аноде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



АНОДНЫЕ ПРОДУКТЫ

- 1) металл
- 2) водород
- 3) азот
- 4) галоген
- 5) кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) NaF
 Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 В) NH_4Cl
 Г) Li_2S

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
 2) гидролизуется по аниону
 3) гидролизуется по катиону и аниону
 4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между уравнением обратной реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $4\text{NO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 4\text{HNO}_{3(\text{р-р})}$
 Б) $\text{C}_{(\text{тв.})} + \text{CO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{г})$
 В) $\text{H}_2\text{S}_{(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(\text{г})} + \text{S}_{(\text{тв.})}$
 Г) $\text{C}_3\text{H}_{6(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}_{(\text{г})}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между двумя веществами и признаками протекающей между ними реакции.

**РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА**

- А) фенол + бромная вода
Б) гексан + бром (свет)
В) этилен + раствор перманганата калия
Г) этанол + концентрированная серная кислота (180 °С)

**ПРИЗНАКИ
РЕАКЦИИ**

- 1) изменение окраски раствора и образование осадка
2) изменение окраски реакционной смеси
3) образование осадка
4) выделение газа
5) видимых изменений нет

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между веществом, которое используется в быту, и возможной областью его применения.

ВЕЩЕСТВО

- А) гидрокарбонат натрия
Б) стеарат натрия
В) пероксид водорода

ПРИМЕНЕНИЕ

- 1) мыло
2) осветление волос
3) разрыхлитель теста
4) консервирование огурцов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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 Какую массу сахара нужно добавить к 75 г 8 %-ного раствора для получения 20 %-ного раствора? (Ответ округлите до сотых.)

О т в е т : _____ .

- 28 Вычислите объём кислорода (в литрах), необходимого для сжигания 44,8 л пропана. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ л.

- 29 Вычислите количество вещества железа, образовавшегося в результате реакции железной окалины и 22,4 л водорода (н. у.). (Запишите ответ с точностью до сотых.)

О т в е т : _____ моль.

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

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:

фосфит натрия, перманганат натрия, фосфорная кислота, гидроксид натрия, сульфат натрия.

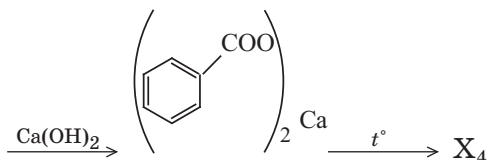
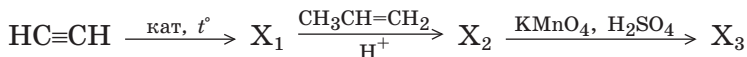
Допустимо использование водных растворов веществ.

30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 Кристаллический нитрат калия нагревали до плавления и дальнейшего разложения. В образовавшемся в этой реакции газе сожгли железные опилки. Полученное вещество растворили в концентрированной азотной кислоте. Полученную соль выделили из реакционной смеси и растворили в воде. К раствору добавили медные опилки. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34** 139 г железного купороса ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) растворили в воде и получили раствор с массовой долей сульфата железа(II) 15,2 %. К нему добавили 325,2 мл 20 %-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,23 г/мл). Определите массовые доли растворённых веществ в растворе, полученном после отделения осадка (окислением сульфата железа(II) пренебречь).

- 35** Массовая доля углерода в углеводороде, содержащем в основной цепи четыре атома углерода, составляет 87,8 %. Относительная плотность паров вещества по водороду равна 41. Известно, что углеводород вступает в реакцию замещения с натрием. Один моль углеводорода присоединяет два моля брома.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу углеводорода;

- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции углеводорода с натрием.

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

ВАРИАНТ 5

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) Si 2) P 3) Cl 4) F 5) N

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

- 1 Определите, какие из указанных элементов имеют строение внешнего электронного слоя ns^2np^5 . Расположите их в порядке увеличения заряда ядер атомов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2 Выберите три элемента-неметалла, находящиеся в одном периоде Периодической системы, и расположите их в порядке усиления кислотности их оксидов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

О т в е т:

- 3** Выберите два элемента, которые проявляют постоянную валентность, равную I. Расположите их в порядке увеличения числа электронных слоёв в атоме.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

- 4** Выберите два свойства, которые характерны для веществ с ионной связью.

- 1) электропроводность в расплаве
- 2) эластичность
- 3) ковкость
- 4) хрупкость
- 5) легкоплавкость

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

- 5** Установите соответствие между названием вещества и классом (группой), к которому и которой это вещество принадлежит. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

A) $K[Al(OH)_4]$

B) $Al(OH)_3$

B) $CaOCl_2$

КЛАСС (ГРУППА)

1) соль

2) амфотерный гидроксид

3) кислая соль

4) щёлочь

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 6** Выберите два вещества, которые могут реагировать с соляной кислотой.

- 1) NaOH
- 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 3) H_2SO_4
- 4) H_3PO_4
- 5) H_2SO_3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 7** В пробирку с раствором основания X добавили раствор вещества Y. В результате прошла реакция, описываемая кратким ионным уравнением $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$.

Выберите два вещества, которые могут вступить в описанную реакцию.

- 1) гидроксид натрия
- 2) гидроксид кальция
- 3) серная кислота
- 4) аммиачная вода
- 5) карбонат аммония

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 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

- А) Fe
Б) CO₂
В) H₃PO₄
Г) AgNO₃

РЕАГЕНТЫ

- 1) C, CaO, Ba(OH)₂
2) Cu, CO, HNO₃
3) Br₂, HCl, CuCl₂
4) H₂, FeO, Cu(OH)₂
5) Zn, NH₃, Ba(OH)₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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

- А) H₂S и O₂
Б) S и O₂
В) H₂S в растворе и O₂
Г) SO₂ и O₂

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

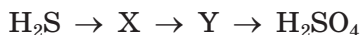
- 1) SO₂
2) SO₃
3) SO₂ и H₂
4) SO₃ и H₂
5) SO₂ и H₂O
6) S + H₂O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

10 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- | | | |
|--------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1) S | 3) SO ₃ | 5) Na ₂ SO ₄ |
| 2) SO ₂ | 4) H ₂ SO ₃ | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

11 Установите соответствие между формулой углеводорода и его классом.

ФОРМУЛА

УГЛЕВОДОРОДА

A) C₅H₈

B) C₅H₁₀

B) C₅H₁₂

КЛАСС

УГЛЕВОДОРОДА

1) ароматический углеводород

2) алкан

3) алкадиен

4) циклоалкан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

A	B	B

12 Гомологами являются

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1) гексен-2 | 4) 2-метилпентен-1 |
| 2) бутadiен-1,3 | 5) гексин |
| 3) бутен-2 | |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию гидрогалогенирования.

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1) бензол | 4) циклогексан |
| 2) этилен | 5) бутан |
| 3) бутадиен-1,3 | |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, **не вступающие** в реакцию с азотной кислотой.

- | | |
|--------------|-------------|
| 1) целлюлоза | 4) глицерин |
| 2) ацетон | 5) этилен |
| 3) фенол | |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с серной кислотой с образованием соли.

- | | |
|------------|-----------|
| 1) анилин | 4) толуол |
| 2) пиридин | 5) этанол |
| 3) бензол | |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 16** Установите соответствие между названием реакции и её преимущественным органическим продуктом.

НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ

- А) гидратация ацетилена
 Б) гидролиз карбида кальция
 В) окисление этанола оксидом меди(II)
 Г) дегидрогалогенирование 1,2-дихлорэтана избытком щёлочи

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) ацетилен
 2) метан
 3) уксусная кислота
 4) этаналь
 5) винилацетилен
 6) пропен

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 17** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом реакции.

РЕАГЕНТЫ

- А) уксусная кислота и хлор (1:1)
 Б) бензойный альдегид и водород
 В) уксусная кислота и поташ
 Г) фенол и бром (FeBr_3)

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) бензиловый спирт
 2) ацетат калия
 3) трихлоруксусная кислота
 4) 2-бромфенол
 5) фенилацетат
 6) хлоруксусная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

18 Задана схема превращений веществ:



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

- 1) $\text{HNO}_{3(\text{разб.})}$ 3) $\text{HNO}_{3(\text{конц.})}$ 5) CH_3NH_2
 2) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 4) NH_3

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Про реакцию, которой соответствует уравнение $\text{Cu} + \text{Cl}_2 = \text{CuCl}_2$, можно сказать, что она

- 1) необратимая
 2) эндотермическая
 3) каталитическая
 4) окислительно-восстановительная
 5) гомогенная

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

--	--

20 Реакции, скорость которых зависит от площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ, — это

- 1) нейтрализация серной кислоты раствором гидроксида калия
 2) горение водорода в кислороде
 3) взаимодействие растворов хлорида меди и гидроксида натрия
 4) горение алюминия в кислороде
 5) взаимодействие мрамора с соляной кислотой

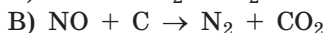
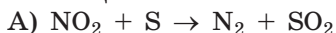
Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

О т в е т:

--	--

- 21** Установить соответствие между схемой реакции и формулой вещества, которое в ней является восстановителем: для каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА
РЕАКЦИИ



ФОРМУЛА
ВОССТАНОВИТЕЛЯ



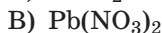
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделились на аноде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



АНОДНЫЕ ПРОДУКТЫ

1) азот

2) сера

3) галоген

4) водород

5) кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ
СОЛИ

- А) хлорид марганца(II)
Б) сульфит натрия
В) нитрат рубидия
Г) ацетат натрия

ОТНОШЕНИЕ
К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
2) гидролизуется по аниону
3) гидролизуется по катиону и аниону
4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между уравнением обратимой реакции и условиями, которые нужно изменить для смещения химического равновесия в сторону прямой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ
РЕАКЦИИ

- А) $\text{CaCO}_{3(\text{тв.})} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{тв.})} + \text{CO}_{2(\text{г})} - Q$
Б) $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{г})} + Q$
В) $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{г})} + Q$
Г) $\text{C}_2\text{H}_{6(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} - Q$

УСЛОВИЯ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕ-
СИЯ В СТОРОНУ ПРЯМОЙ
РЕАКЦИИ

- 1) повысить температуру и давление
2) повысить температуру, понизить давление
3) понизить температуру и давление
4) понизить температуру, повысить давление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого их можно различить.

ВЕЩЕСТВА

- А) углекислый газ и кислород
Б) водород и сероводород
В) азот и аммиак
Г) кислород и озон

РЕАКТИВ

- 1) раствор крахмала
2) влажная фенолфталеиновая бумажка
3) раствор йодида калия
4) раствор нитрата свинца(II)
5) известковая вода

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между областью применения и веществом, которое используется в этой области.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- А) ювелирное дело
Б) получение алюминия
В) катализатор в органическом синтезе

ВЕЩЕСТВО

- 1) мел
2) криолит
3) хлорид алюминия
4) золото

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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 К 170 г 10 %-ного раствора хлорида кальция добавили 25 г воды и 5 г хлорида кальция. Определите массовую долю соли в процентах. (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ .

- 28 В результате реакции, термохимическое уравнение которой $\text{Cu}_2\text{S(к)} + 2\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CuO(к)} + \text{SO}_2(\text{г}) + 530 \text{ кДж}$, выделилось 265 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшегося при этом сернистого газа (в граммах). (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ г.

- 29 Вычислите массу (г) сульфида алюминия, подвергшегося гидролизу, если в результате получилось 11,2 л сероводорода (н. у.). (Запишите ответ с точностью до целых.)

О т в е т : _____ г.

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

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:

железо, гидроксид калия, нитрат калия, хлорид цинка, оксид магния.

Допустимо использование водных растворов веществ.

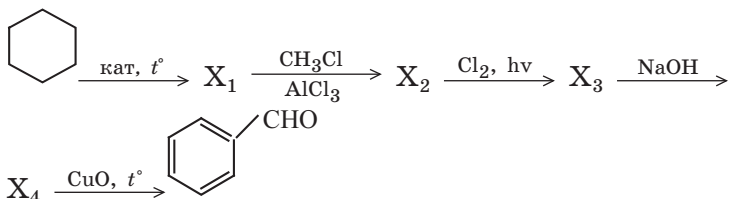
30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 Хлорат калия нагревали в присутствии оксида марганца(IV). В выделившемся газе сожгли натрий. Над полученным веществом пропускали углекислый газ. Твёрдый продукт реакции растворили в воде, раствор смешали с раствором хлорида хрома(III).

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34 К 169,5 мл 16 %-ного раствора сульфата меди(II) (плотность 1,180 г/мл) добавили 6,5 г цинка. По окончании реакции раствор отфильтровали и добавили 280 мл 20 %-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,225 г/мл). Найти массовую долю сульфата натрия в полученном растворе.

- 35 При сгорании 8,9 г углеводорода образуется 15,68 л углекислого газа и 4,5 воды. Относительная плотность паров вещества по гелию равна 44,5. Известно, что 1 моль углеводорода при полном гидрировании присоединяет 8 моль водорода. Молекула углеводорода содержит два ароматических кольца.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу углеводорода;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции гидрирования углеводорода.

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

ВАРИАНТ 6

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) Ca 2) S 3) Cu 4) H 5) Cr

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

- 1 Выберите два элемента, в атомах которых происходит «проскок» электрона. Расположите элементы в порядке увеличения числа протонов в ядре атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2 Выберите три элемента-металла. Расположите элементы в порядке увеличения заряда ядра атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

О т в е т:

--	--	--

- 3 Выберите два элемента, чьи высшие оксиды проявляют кислотные свойства.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 4 Выберите два вещества, в которых есть ковалентная полярная связь.

- 1) CaCl_2
- 2) NH_4Cl
- 3) HNO_3
- 4) Cl_2
- 5) Ca

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

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

КЛАСС (ГРУППА)

- А) нерастворимое основание
Б) щёлочь
В) основная соль

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 4) AlOHCl_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

6 Выберите две пары веществ, которые могут реагировать друг с другом с образованием соли.

- 1) гидроксид алюминия и гидроксид натрия
- 2) фосфор и конц. азотная кислота
- 3) магний и углекислый газ
- 4) оксид вольфрама(VI) и водород
- 5) серебро и азотная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

7 В двух пробирках находился раствор фосфата натрия. В первую пробирку добавили раствор вещества X, при этом наблюдали выпадение жёлтого осадка, а во вторую — добавили раствор вещества Y, при этом наблюдали выпадение белого осадка. Выберите два вещества, которые могут вступить в описанные реакции.

- 1) хлорид натрия
- 2) нитрат серебра
- 3) карбонат калия
- 4) силикат натрия
- 5) хлорид кальция

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

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

- А) S
Б) SO₂
В) KOH
Г) CuSO₄

РЕАГЕНТЫ

- 1) O₂, NaOH, H₂S
2) NH₄Cl, CO₂, H₂SO₄
3) HCl, O₂, SiO₂
4) Fe, H₂, HNO₃
5) KOH, Zn, NH₃

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

9

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

ИСХОДНЫЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) (NH₄)₂CO₃ и AlCl₃
Б) NH₄Cl и Ca(OH)₂
В) NH₄Cl и NaNO₂
Г) (NH₄)₂CO₃ и HCl

ВЫДЕЛЯЮЩИЙСЯ
ГАЗ

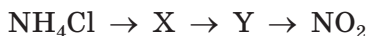
- 1) азот
2) аммиак
3) оксид азота(II)
4) оксид азота(IV)
5) хлороводород
6) углекислый газ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

10 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) NH_3 3) NO_2 5) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
 2) HNO_3 (разб.) 4) NO

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

11 Определите соответствие между формулой углеводорода и его классом. Результат запишите в таблицу.

ФОРМУЛА

УГЛЕВОДОРОДА

A) C_9H_{12}

B) C_9H_{20}

B) C_6H_6

КЛАСС

УГЛЕВОДОРОДА

1) алкан

2) алкен

3) алкадиен

4) ароматический углеводород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

A	B	B

12 Структурными изомерами являются

- 1) бутан 4) циклобутан
 2) пентан 5) 2-метилциклобутан
 3) 2-метилбутан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите два реагента, которые реагируют с дивинилом.

- 1) аммиачный раствор оксида серебра
- 2) раствор сульфата меди(II)
- 3) хлор
- 4) медь
- 5) вода

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с аммиачным раствором оксида серебра.

- 1) фенол
- 2) этанол
- 3) ацетон
- 4) этаналь
- 5) муравьиная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с аминокислотой с образованием соли.

- 1) этанол
- 2) гидроксид кальция
- 3) кислород
- 4) соляная кислота
- 5) вода

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 16** Установите соответствие между названием реакции и её преимущественным органическим продуктом.

НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ

- А) тримеризация ацетилена
 Б) изомеризация бутана
 В) бромирование бутана
 Г) гидробромирование бутена-1

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) 2-метилпропан
 2) винилацетилен
 3) бензол
 4) 1-бромбутан
 5) 2-бромбутан
 6) бутадиен-1,3

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 17** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом реакции.

РЕАГЕНТЫ

- А) хлоруксусная кислота и аммиак
 Б) уксусная кислота и магний
 В) фенол и хлорметан
 Г) уксусная кислота и кислород

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) ацетат магния
 2) м-крезол
 3) п-крезол
 4) углекислый газ
 5) ацетат аммония
 6) глицин

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 18** Задана схема превращений веществ:



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

- | | |
|-----------------|-----------------------------|
| 1) хлорметан | 4) хлор (FeCl_3) |
| 2) O_2 | 5) хлор (свет) |
| 3) метан | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Про реакцию мрамора с соляной кислотой можно сказать, что она

- 1) каталитическая
- 2) гетерогенная
- 3) необратимая
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) реакция соединения

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

--	--

20 Скорость реакции, уравнение которой $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 + Q$, увеличится при

- 1) понижении температуры
- 2) разбавлении смеси аргоном
- 3) использовании катализатора
- 4) понижении концентрации водорода
- 5) повышении давления в системе

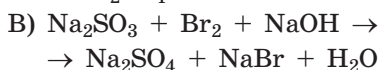
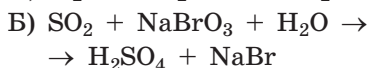
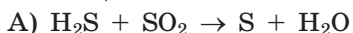
Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

О т в е т:

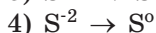
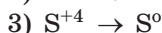
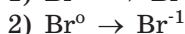
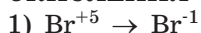
--	--

- 21** Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя: для каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА
РЕАКЦИИ



ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделились на катоде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



КАТОДНЫЕ ПРОДУКТЫ

1) сера

2) хлор

3) металл и водород

4) металл

5) водород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

А) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

Б) CH_3COONa

В) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

Г) KF

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

1) гидролизуется по катиону

2) гидролизуется по аниону

3) гидролизуется по катиону и аниону

4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между уравнением обратимой реакции и условиями, которые нужно изменить для смещения химического равновесия в сторону прямой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

А) $\text{C}_{(\text{тв.})} + \text{CO}_2_{(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})} - Q$

Б) $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г})} + Q$

В) $\text{C}_{(\text{тв.})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{г})} + \text{CO}_{(\text{г})} - Q$

Г) $\text{C}_3\text{H}_{6(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_{8(\text{г})} + Q$

УСЛОВИЯ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ В СТОРОНУ ПРЯМОЙ РЕАКЦИИ

1) повысить температуру и давление

2) повысить температуру, понизить давление

3) понизить температуру и давление

4) понизить температуру, повысить давление

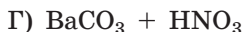
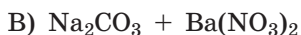
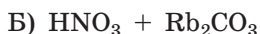
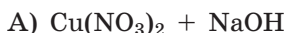
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА



ПРИЗНАК
РЕАКЦИИ

1) изменение окраски раствора

2) растворение осадка и выделение газа

3) образование осадка

4) выделение газа

5) видимых изменений нет

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между высокомолекулярным веществом и формулой соответствующего ему мономера.

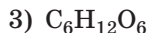
ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОЕ
ВЕЩЕСТВО

А) полипептид

Б) бутадиеновый каучук

В) крахмал

ФОРМУЛА
МОНОМЕРА



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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 К 175 г 20 %-ного раствора хлорида натрия добавили 25 г соли. Определите массовую долю соли в процентах. (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ .

- 28 Вычислите объём кислорода (в литрах), необходимого для окисления 28 л сернистого газа. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ л.

- 29 Вычислите объём кислорода (н. у.), который потребовался для сжигания ацетилена, если при этом образовалось 22 г оксида углерода(IV). (Запишите ответ с точностью до целых.)

О т в е т : _____ л.

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

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:

хлорид железа(II), соляная кислота, дихромат калия, ортофосфат натрия, медь.

Допустимо использование водных растворов веществ.

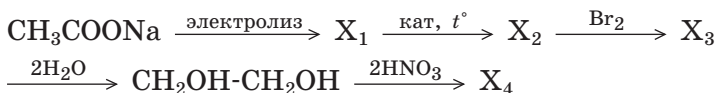
30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 Нитрат алюминия нагревали до 200°. После окончания реакции твёрдый остаток подвергли сплавлению с кальцинированной содой, полученное твёрдое вещество растворили в соляной кислоте, а раствор смешали с избытком концентрированного раствора гидроксида натрия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34** Для хлорирования 31,4 г смеси алюминия и цинка израсходовано 15,68 л хлора (н. у.). Полученную смесь хлоридов растворили в воде. Определите, какой объём 40 %-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,4 г/мл) потребуется для полного осаждения гидроксидов металлов из этого раствора?

- 35** Массовая доля углерода, водорода, кислорода и азота в органическом веществе составляют 46,60 %, 8,738 %, 31,07 % и 13,592 % соответственно. При щелочном гидролизе этого вещества образуются соль и метанол.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения щелочного гидролиза органического вещества.

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

ВАРИАНТ 7

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) Cl 2) O 3) Li 4) P 5) Ag

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

- 1 Определите, какие из указанных элементов имеют один электрон во внешнем электронном слое.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2 Выберите три элемента, которые могут проявлять и положительную, и отрицательную степень окисления. Расположите их в порядке увеличения электроотрицательности.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

О т в е т:

--	--	--

- 3 Выберите два элемента, чьи высшие гидроксиды имеют кислотный характер, расположите их в порядке уменьшения силы кислоты.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 4 Выберите два вещества, в которых есть ионная связь.

- 1) CH_3COOH
- 2) $\text{C}_{\text{графит}}$
- 3) NH_3
- 4) CaCl_2
- 5) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

О т в е т:

--	--

- 5 Установите соответствие между названием вещества и классом (группой), к которому и которой это вещество принадлежит. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) $\text{Be}(\text{OH})_2$

Б) NO_2

В) $\text{Al}(\text{OH})_3$

КЛАСС (ГРУППА)

1) амфотерный гидроксид

2) кислотный оксид

3) основание

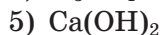
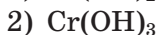
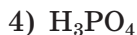
4) несолеобразующий оксид

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 6** Выберите два вещества, которые могут реагировать с гидроксидом натрия.



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 7** В пробирку с раствором вещества X добавили раствор соли Y. В результате наблюдали выделение газа. Выберите два вещества, которые могут вступить в описанную реакцию.



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

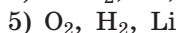
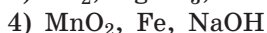
X	Y

- 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



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

А) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}$ и Cu

Б) $\text{C}_{(\text{раскалённый})} + \text{CO}_2 \leftrightarrow$ 200

В) Al_4C_3 и H_2O

Г) Al_2S_3 и H_2O

ВЫДЕЛЯЮЩИЙСЯ ГАЗ

1) H_2

2) H_2S

3) SO_2

4) CO

5) CO_2

6) CH_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 10** Задана следующая схема превращений веществ:



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

1) FeCl_2

3) Fe_2O_3

5) $\text{Fe}(\text{OH})_2$

2) FeCl_3

4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 11** Определите соответствие между формулой вещества и его классом. Результат запишите в таблицу.

КЛАСС ВЕЩЕСТВА

- А) карбоновая кислота
 Б) простой эфир
 В) сложный эфир

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- 1) $C_nH_{2n}O_2$
 2) $C_nH_{2n}O_3$
 3) $C_nH_{2n}O$
 4) $C_nH_{2n+2}O$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 12** Гомологами фенола являются

- 1) кумол
 2) 2,4,6-трибромфенол
 3) бензиловый спирт
 4) 2-метилфенол
 5) п-крезол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 13** Из предложенного перечня выберите два вещества, способные к реакции полимеризации.

- 1) гексен-1
 2) толуол
 3) стирол
 4) гексан
 5) бензол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 14** Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с уксусной кислотой.

- 1) Cu
2) CuO
3) CuSO₄
4) C₂H₅OH
5) CH₃C(O)H

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 15** Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с аминуксусной кислотой с образованием сложного эфира.

- 1) этанол
2) гидроксид натрия
3) кислород
4) метиловый спирт
5) азотная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 16** Установите соответствие между названием реакции и её возможным органическим продуктом.

НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ

- А) дегидрогенизация этана
Б) дегидроциклизация гептана
В) гидратация бутена-1
Г) гидратация бутена-2

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) бутен-2
2) этен
3) толуол
4) бутанол-1
5) бутанол-2
6) бензол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 17** Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие.

СХЕМА РЕАКЦИИ

А) муравьиная кислота +
X → формиат аммония

Б) метанол + X → метил-
формиат

В) ацетат калия + X (элек-
тролиз) → этан

Г) бромметан + X → мета-
нол

ВЕЩЕСТВО X

1) метаналь

2) метанол

3) гидрокарбонат аммония

4) водород

5) вода

6) муравьиная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 18** Задана схема превращений веществ:



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

1) NaOH

2) Cu(OH)₂

3) CH₃OH

4) H₂O

5) NaBr

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие этанола с уксусной кислотой.

- 1) каталитическая
- 2) гомогенная
- 3) необратимая
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) реакция соединения

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

20 Давление влияет на скорость реакции между

- 1) серой и алюминием
- 2) аммиаком и кислородом
- 3) цинком и серной кислотой
- 4) гидроксидом цинка и азотной кислотой
- 5) углекислым газом и гидроксидом кальция

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

О т в е т:

21 Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя: для каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{HClO} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl}$
 Б) $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
 В) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНО- ВИТЕЛЯ

- 1) $\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^{-1}$
- 2) $\text{Cl}^{-1} \rightarrow \text{Cl}^0$
- 3) $\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^{+1}$
- 4) $\text{O}^{-1} \rightarrow \text{O}^0$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделились на катоде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) K_2S
 Б) $Zn(NO_3)_2$
 В) $CuBr_2$
 Г) $AlCl_3$

КАТОДНЫЕ ПРОДУКТЫ

- 1) водород
 2) металл
 3) металл и водород
 4) галоген
 5) азот

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) Na_3PO_4
 Б) K_2S
 В) $Mn(NO_3)_2$
 Г) $RbNO_2$

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
 2) гидролизуется по аниону
 3) гидролизуется по катиону и аниону
 4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между уравнением обратимой реакции и условиями, которые нужно изменить для смещения химического равновесия в сторону прямой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ
РЕАКЦИИ**

- А) $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{г})} + \text{Q}$
 Б) $\text{CO}_{(\text{г})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{г})} + \text{Q}$
 В) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_{6(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} - \text{Q}$
 Г) $\text{Xe}_{(\text{г})} + \text{F}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{XeF}_{2(\text{г})} + \text{Q}$

**УСЛОВИЯ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕ-
СИЯ В СТОРОНУ ПРЯМОЙ
РЕАКЦИИ**

- 1) повысить температуру и давление
 2) повысить температуру, понизить давление
 3) понизить температуру и давление
 4) понизить температуру, повысить давление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого их можно различить.

ВЕЩЕСТВА

- А) пропановая кислота и пропенная кислота
 Б) ацетон и пропаналь
 В) этаналь и этанол
 Г) пропан и пропен

РЕАКТИВ

- 1) лакмус
 2) свежепригот. $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 3) Cu
 4) бромная вода
 5) кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между аппаратом, который используется в производстве серной кислоты, и процессом, происходящим в нём.

АППАРАТ

- А) контактный аппарат
Б) поглотительная башня
В) циклон

ПРОЦЕСС

- 1) очистка от частиц пыли
2) получение олеума
3) окисление сернистого газа
4) обжиг пирита

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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

- 27** Смешали 20 г 3 %-ного и 30 г 2 %-ного раствора нитрата натрия. Определите массовую долю соли в полученном растворе в процентах. (Запишите ответ с точностью до десятых.)

О т в е т: _____

- 28** В результате реакции 7,2 г алюминия с железной окалиной, термохимическое уравнение которой $3\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к}) + 8\text{Al}(\text{к}) = 9\text{Fe}(\text{к}) + 4\text{Al}_2\text{O}_3(\text{к}) + X \text{ кДж}$, выделилось 111 кДж теплоты. Определите тепловой эффект реакции (в кДж). (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т: _____ кДж.

- 29** Вычислите объём сернистого газа (н. у.), который можно получить при обжиге 11 г сульфида железа(II). (Запишите ответ с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

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

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:

хлорид железа(III), оксид кремния, сульфат калия, гидроксид натрия, сульфид натрия.

Допустимо использование водных растворов веществ.

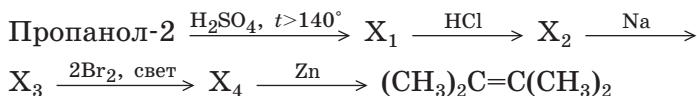
- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 Фосфат кальция прокалили при температуре 1000° с коксом и кварцевым песком. Полученное простое вещество прокипятили в растворе сульфата меди(II). В осадок выпало другое простое вещество. Его выделили из смеси и растворили в концентрированной азотной кислоте. Полученный раствор выпарили, твёрдый остаток нагревали до разложения.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

34 К раствору, полученному при добавлении 3,9 г калия к 100 мл воды, добавили 50 мл 38 %-ного раствора соляной кислоты (плотностью 1,19 г/мл). Определите массовую долю соли в полученном растворе.

35 Массовая доля водорода в углеводороде составляет 15,79 %. Плотность паров вещества равна 5,09 г/л. Известно, что этот симметричный углеводород, содержащий два третичных атома углерода в молекуле, получен по реакции Вюрца из первичного галогеналкана.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу углеводорода;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции получения углеводорода по реакции Вюрца из первичного галогеналкана.

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

ВАРИАНТ 8

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) N 2) Be 3) P 4) F 5) C

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

- 1 Выберите два элемента, атомы которых имеют три неспаренных электрона в основном состоянии. Расположите их в порядке увеличения заряда ядра атомов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2 Выберите три элемента, способных к образованию оксидов и находящихся в одном периоде Периодической системы. Расположите их в порядке увеличения кислотных свойств высших оксидов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

О т в е т:

--	--	--

- 3 Выберите два элемента, обладающих наиболее высокой электроотрицательностью.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 4 Выберите два свойства, которые характерны для веществ с атомной кристаллической решёткой.

- 1) высокая теплопроводность
- 2) эластичность
- 3) ковкость
- 4) тугоплавкость
- 5) хрупкость

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

О т в е т:

--	--

- 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

А) КОН

Б) $\text{Fe}(\text{OH})_2$

В) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

КЛАСС (ГРУППА)

1) основной оксид

2) щёлочь

3) нерастворимое основание

4) основная соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

6 Выберите две пары веществ, которые могут реагировать друг с другом с образованием соли.

- 1) сера и концентрированная азотная кислота
- 2) хлор и йодид натрия
- 3) аммиак и хлороводород
- 4) пирит и кислород
- 5) оксид серы(IV) и кислород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

7 В двух пробирках находился раствор соляной кислоты. В первую пробирку добавили раствор вещества X, при этом выделился газ, а во вторую — добавили раствор вещества Y, при этом наблюдали выпадение осадка. Выберите два вещества, которые могут вступить в описанные реакции.

- 1) сульфат калия
- 2) фосфат аммония
- 3) нитрат серебра
- 4) сульфид натрия
- 5) гидроксид бария

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

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

- А) Cu
 Б) Fe₂O₃
 В) H₂S
 Г) FeCl₃

РЕАГЕНТЫ

- 1) Cu, NaOH, AgNO₃
 2) HCl, CO, NaOH
 3) H₂SO₄, H₂O, O₂
 4) HNO₃, AgNO₃, O₂
 5) NH₄Cl, Br₂, CO₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Cu и HNO₃(конц.)
 Б) Cu + HNO₃(разб.)
 В) NH₃ и O₂ (горение)
 Г) NH₃ + O₂ (на платиновом катализаторе)

ВЫДЕЛЯЮЩИЙСЯ ГАЗ

- 1) N₂
 2) NH₃
 3) NO
 4) NO₂
 5) N₂O
 6) O₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 10** Задана следующая схема превращений веществ:



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

1) HCl

2) Al

3) Cl_2

4) BaCl_2

5) CO_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 11** Определите соответствие между формулой вещества и его названием. Результат запишите в таблицу.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

A) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$

B) $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$

B) $\text{CH}_3-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_3$

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

1) этиленгликоль

2) ацетон

3) акриловая кислота

4) пропановая кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

A	B	B

- 12** Структурными изомерами являются

1) аланин

2) метилацетат

3) ацетат натрия

4) ацетон

5) нитропропан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с бромной водой.

- 1) винилацетилен
- 2) винилбензол
- 3) 1,2-диметилбензол
- 4) изопропилбензол
- 5) бензол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с хлоридом железа(III) FeCl_3 .

- 1) этанол
- 2) этиленгликоль
- 3) фенол
- 4) ацетон
- 5) крезол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с анилином при обычных условиях.

- 1) гидроксид калия
- 2) бромоводород
- 3) бромная вода
- 4) вода
- 5) водород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 16** Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $X + CH_2 = CH_2 \rightarrow CH_3-CH_2Br$
 Б) $X + CH_2 = CH_2 \rightarrow CH_2Br-CH_2Br$
 В) $X + CH_2 = CH-CH_3 \rightarrow$
 $CH_3-CH(OH)-CH_3$
 Г) $X + CH_2 = CH-CH_3 \rightarrow$
 $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_3$

РЕАГЕНТ X

- 1) H_2
 2) H_2O
 3) O_2
 4) Br_2
 5) HBr
 6) $KMnO_4$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 17** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом реакции.

РЕАГЕНТЫ

- А) уксусная кислота и гидрат аммиака
 Б) уксусный ангидрид и целлюлоза
 В) уксусный альдегид и аммиачный раствор оксида серебра
 Г) фенолят натрия и хлорангидрид уксусной кислоты

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) аминоксусная кислота
 2) ацетат аммония
 3) уксусная кислота
 4) ацетат целлюлозы
 5) фенилацетат
 6) хлоруксусная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

18 Задана схема превращений веществ:

Карбид кальция $\rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow$ ацетат аммония

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

- 1) аммиачный раствор оксида серебра
- 2) вода
- 3) уксусная кислота
- 4) ацетилен
- 5) уксусный альдегид

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Про реакцию, которой соответствует уравнение $2\text{CuS} + 3\text{O}_2 = 2\text{CuO} + 2\text{SO}_2$, можно сказать, что она

- 1) каталитическая
- 2) необратимая
- 3) эндотермическая
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) реакция замещения

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

--	--

20 Скорость реакции водорода с этиленом увеличится при

- 1) использовании катализатора
- 2) разбавлении смеси аргоном
- 3) нагревании смеси
- 4) понижении давления
- 5) понижении концентрации водорода

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

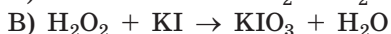
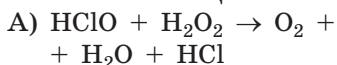
О т в е т:

--	--

- 21** Установите соответствие между схемой реакции и формулой окислителя: для каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ФОРМУЛА ОКИСЛИТЕЛЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделились на аноде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

АНОДНЫЕ ПРОДУКТЫ



1) металл



2) галоген



3) азот



4) кислород

5) водород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) KNO_3
 Б) Rb_3PO_4
 В) KBr
 Г) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
 2) гидролизуется по аниону
 3) гидролизуется по катиону и аниону
 4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между уравнением обратной реакции и направлением смещения химического равновесия при понижении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + \text{CO}_{(\text{г})}$
 Б) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(\text{г})}$
 В) $\text{CaCO}_{3(\text{тв.})} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{тв.})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$
 Г) $\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + \text{Fe}_{(\text{тв.})} \rightleftharpoons \text{FeO}_{(\text{т})} + \text{H}_{2(\text{г})}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции.

**РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА**

- А) этаналь + аммиачный
раствор оксида серебра
Б) уксусная кислота + этанол
В) уксусная кислота +
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$
Г) глицерин + $\text{Cu}(\text{OH})_2$

**ПРИЗНАК
РЕАКЦИИ**

- 1) изменение окраски раствора и растворение осадка
2) растворение осадка
3) образование осадка
4) изменение запаха
5) видимых изменений нет

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между веществом, которое используется в быту, и возможной областью его применения.

ВЕЩЕСТВО

- А) бензин
Б) активированный уголь
В) уксусная кислота

ПРИМЕНЕНИЕ

- 1) мыло
2) консервирование овощей
3) фильтры для воды
4) горючее

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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** 250 г 10 %-ного раствора охладили, при этом выделилось 10 г соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе в процентах. (Запишите ответ с точностью до сотых.)

О т в е т : _____ .

- 28** Вычислите объём кислорода (в литрах), необходимого для сжигания 28 л сероводорода. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ л.

- 29** Вычислите объём метана (н. у.), который получится при нагревании 16,4 г ацетата натрия с натронной известью. (Запишите ответ с точностью до сотых.)

О т в е т : _____ л.

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

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:

хлорид железа(III), оксид серы(IV), соляная кислота, ортофосфат натрия, сульфат бария.

Допустимо использование водных растворов веществ.

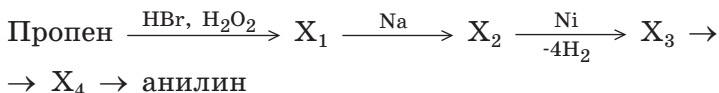
30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 Серу сплавляли с железом. Полученный продукт реакции опустили в соляную кислоту. Выделившийся газ растворили в воде, через раствор пропустили хлор. К полученному раствору добавили раствор хлорида бария.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34** 50,0 г нитрида магния обработали водой. Определите минимальный объём 9,8 %-ного раствора серной кислоты (плотностью 1,065 г/мл), необходимый для поглощения выделившегося газа.

- 35** Массовые доли углерода и водорода в органическом веществе составляют 64,62 % и 10,77 % соответственно. Известно, что это вещество получается этерификацией из этанола и другого реагента, содержащего четвертичный атом углерода.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции получения вещества.

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

ВАРИАНТ 9

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) K 2) Al 3) Ca 4) Cr 5) N

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

- 1 Выберите два элемента, атомы которых могут содержать одинаковое число нейтронов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2 Выберите три элемента, которые могут проявлять валентность III. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--	--

- 3 Выберите два элемента, чьи высшие оксиды проявляют кислотные свойства.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 4 Выберите два вещества, между молекулами которых есть водородная связь.

- 1) уксусная кислота
- 2) фтороводород
- 3) диметиловый эфир
- 4) формальдегид
- 5) водород

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

О т в е т:

--	--

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

КЛАСС (ГРУППА)

- А) кислота
Б) щёлочь
В) кислая соль

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- 1) H_2CrO_4
2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
4) $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 6** Выберите два оксида, которые могут реагировать с кислородом.

- 1) SO_2 3) CuO 5) NO
 2) P_2O_5 4) WO_3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 7** В пробирку с раствором вещества X добавили раствор вещества Y. В результате наблюдали выпадение осадка, а при добавлении избытка Y осадок растворился. Выберите два вещества, которые могут вступить в описанную реакцию.

- 1) сульфат меди(II)
 2) тетрагидроксоалюминат натрия
 3) сульфат натрия
 4) сульфат алюминия
 5) гидроксид натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 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

- A) H_2
 Б) P_2O_5
 B) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
 Г) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

РЕАГЕНТЫ

- 1) H_2O , CaO , $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 2) HCl , H_2SO_4 , O_2
 3) Li , FeO , N_2
 4) Si , CuO , H_2SO_4
 5) NaOH , HCl , CaCl_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 9** Установите соответствие между исходным веществом и продуктами его взаимодействия с кислородом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) N_2
Б) NO
В) FeS_2
Г) FeS

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
С КИСЛОРОДОМ

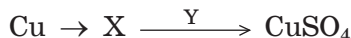
- 1) NO
2) NO_2
3) N_2O_5
4) FeO и SO_2
5) Fe_2O_3 и SO_2
6) Fe_2O_3 и SO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 10** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) $Cu(OH)_2$ 3) $CuCl_2$ 5) Na_2SO_4
2) CuO 4) H_2SO_4

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 11** Определите соответствие между названием вещества и его формулой. Результат запишите в таблицу.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) уксусная кислота
Б) метилформиат
В) акриловая кислота

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- 1) $C_2H_4O_2$
2) $C_3H_4O_2$
3) $C_3H_6O_2$
4) C_2H_6O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 12** Атом углерода в sp^2 -гибридном состоянии содержит

- 1) этанол
2) этаналь
3) пропин
4) пропен
5) пропанол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 13** Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с разбавленным раствором перманганата калия.

- 1) метан
2) циклопентан
3) гексен-2
4) бутadiен-1,3
5) бутан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с фенолом.

- 1) Br_2aq 3) FeCl_3 5) Cu
 2) CuSO_4 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с азотистой кислотой с выделением азота.

- 1) триметиламин 4) метиламин
 2) метилэтиламин 5) бутиламин
 3) триэтиламин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

16 Установите соответствие между названием вещества и продуктом его бромирования.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропан
 Б) пропен
 В) циклопропан
 Г) пропиен

ПРОДУКТ БРОМИРОВАНИЯ

- 1) 1,1-дибромпропан
 2) 1,2-дибромпропан
 3) 1,3-дибромпропан
 4) 2-бромпропан
 5) 1,1,2,2-тетрабромпропан
 6) 2,2-дибромпропан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 17** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом реакции.

РЕАГЕНТЫ

- А) пропановая кислота и гидроксид натрия
 Б) глицерин и азотная кислота
 В) пропановая кислота и изобутанол
 Г) этанол и концентрированная серная кислота (180 °С)

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

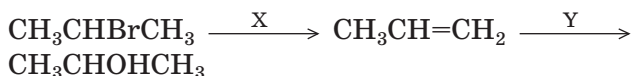
- 1) простой эфир
 2) соль карбоновой кислоты
 3) спирт
 4) сложный эфир
 5) алкен
 6) альдегид

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 18** Задана схема превращений веществ:



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

- 1) NaOH (спирт. раствор)
 2) NaOH (водн. раствор)
 3) CH₃OH
 4) H₂O
 5) HBr

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Про реакцию железа с раствором сульфата меди(II) можно сказать, что она

- 1) каталитическая
- 2) гетерогенная
- 3) обратимая
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) реакция обмена

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

--	--

20 Скорость реакции серы с кислородом уменьшится при

- 1) измельчении серы
- 2) повышении концентрации кислорода
- 3) повышении давления
- 4) понижении температуры
- 5) разбавлении кислорода воздухом

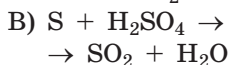
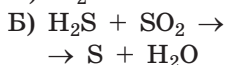
Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

О т в е т:

--	--

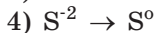
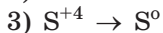
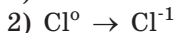
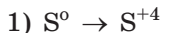
21 Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя: для каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ

ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА
ВЕЩЕСТВА

- А) сульфат калия
Б) хлорид калия
В) фосфат натрия
Г) нитрат меди(II)

ПРОДУКТЫ
ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) водород, хлор, гидроксид калия
2) кислород, водород
3) калий, кислород, серная кислота
4) медь, кислород, азотная кислота
5) калий, хлор

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$
Б) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$
В) Li_2SO_4
Г) ZnCl_2

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
2) гидролизуется по аниону
3) гидролизуется по катиону и аниону
4) гидролизу не подвергается

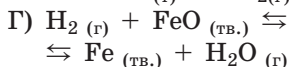
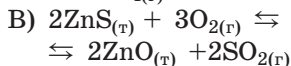
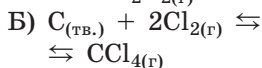
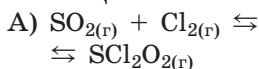
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между уравнением обратной реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ
РЕАКЦИИ



НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

1) смещается в сторону прямой реакции

2) смещается в сторону обратной реакции

3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого их можно различить.

ВЕЩЕСТВА

А) растворы калиевых солей пальмитиновой и олеиновой кислот

Б) KCl и KBr

В) CuSO_4 и FeSO_4

Г) бензол и толуол

РЕАКТИВ

1) Cl_2

2) раствор KMnO_4

3) NaOH

4) кислород

5) BaCl_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между веществом и реакцией его получения.

ВЕЩЕСТВО

А) фенолформальдегидная смола

Б) полиметилметакрилат

В) резина

ПОЛУЧЕНИЕ

1) полимеризация

2) поликонденсация

3) выделение из природных источников

4) вулканизация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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** Сколько граммов соли нужно растворить в 400 г 5 %-ного раствора, чтобы массовая доля стала равной 7 %? (Запишите ответ с точностью до десятых.)

О т в е т: _____ .

- 28** В результате реакции, термохимическое уравнение которой $2\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 4\text{CO}_2(\text{г}) + 930 \text{ кДж}$, выделилось 232,5 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом воды (в граммах). (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ г.

- 29** Вычислите объём этана (н. у.), который образуется при электролизе водного раствора 164 г ацетата натрия. (Запишите ответ с точностью до десятых.)

О т в е т : _____ л.

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

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:

гидроксид натрия, пероксид водорода, хлорид натрия, сульфат хрома(III), оксид кремния(IV).

Допустимо использование водных растворов веществ.

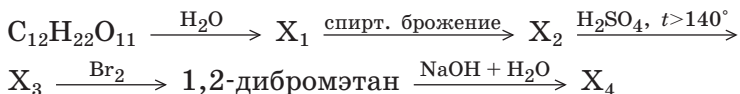
30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 Оксид меди(II) растворили в соляной кислоте. Через полученный раствор пропустили сероводород. Полученный осадок обработали концентрированной азотной кислотой. Из раствора выделили соль и смешали с концентрированным раствором йодида калия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

34 Газы, полученные при прокаливании 122,6 г смеси нитратов натрия и меди(II), пропустили через 54,4 г воды, причём 11,2 л (при н. у.) газа не поглотилось. Определите массовую долю вещества в полученном растворе.

35 Массовые доли углерода и водорода в органическом веществе составляют 39,13 % и 8,97 % соответственно. Известно, что 1 моль этого вещества может вступить в реакцию этерификации с 3 моль азотной кислоты.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции нитрования вещества.

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

ВАРИАНТ 10

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) В 2) Al 3) Р 4) N 5) Cr

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

- 1 Выберите два элемента, в атомах которых валентные электроны расположены на втором энергетическом уровне.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2 Выберите три элемента, которые трёхвалентны в своих газообразных водородных соединениях. Расположите их в порядке уменьшения длины связи Э–Н.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

О т в е т:

--	--	--

- 3** Выберите два элемента, которые могут проявлять степень окисления -3 . Расположите их в порядке увеличения кислотных свойств высших гидроксидов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

- 4** Выберите два свойства, которые характерны для многих веществ с молекулярной кристаллической решёткой.

- 1) высокая теплопроводность
- 2) высокая твёрдость
- 3) растворимы в воде
- 4) летучесть
- 5) тугоплавкость

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

О т в е т:

- 5** Установите соответствие между названием вещества и классом (группой), к которому и которой это вещество принадлежит. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) сульфид натрия
Б) красная кровяная соль
В) хлорная известь

КЛАСС
(ГРУППА)

- 1) смешанная соль
2) двойная соль
3) комплексная соль
4) средняя соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 6 Выберите два простых вещества, которые могут реагировать с разбавленной серной кислотой.

- 1) S
- 2) Cu
- 3) Zn
- 4) Mg
- 5) P

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 7 В двух пробирках находился раствор щёлочи. В первую пробирку добавили раствор вещества X, при этом выделился газ, а во вторую — добавили раствор вещества Y, при этом наблюдали выпадение синего осадка. Выберите два вещества, которые могут вступить в описанные реакции.

- 1) CuSO_4
- 2) NH_4Cl
- 3) HCl
- 4) H_2SO_4
- 5) K_2SO_3

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 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

- А) Zn
Б) SiO₂
В) HI
Г) FeCl₂

РЕАГЕНТЫ

- 1) Mg, C, KOH
2) NaOH, Cl₂, AgNO₃
3) H₂O, N₂, HCl
4) H₂SO₄, O₂, Cu
5) NH₃, CO₂, H₂O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 9** Установите соответствие между исходным веществом и газообразным продуктом его разложения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) (NH₄)₂Cr₂O₇
Б) Cu(NO₃)₂
В) KMnO₄
Г) HNO₃

ПРОДУКТЫ РАЗЛОЖЕНИЯ

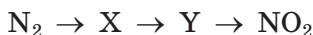
- 1) N₂
2) O₂
3) NH₃
4) NO и O₂
5) NO₂
6) NO₂ и O₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

10 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- | | | |
|--------------------|---------------------|----------------------|
| 1) NO | 3) N ₂ O | 5) NaNO ₂ |
| 2) NH ₃ | 4) HNO ₃ | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

11 Определите соответствие между классом вещества и его формулой. Результат запишите в таблицу.

КЛАСС ВЕЩЕСТВА

- А) моносахарид
Б) дисахарид
В) карбоновая кислота

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- 1) C₁₂H₂₂O₁₁
2) C₆H₁₄O
3) C₆H₁₂O₂
4) C₆H₁₂O₆

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

A	B	B

12 Гидроксильные группы содержат

- | | |
|-----------|------------------|
| 1) стирол | 4) этиленгликоль |
| 2) бензол | 5) глюкоза |
| 3) кумол | |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите два реагента, вступающие в реакцию как с толуолом, так и со стиролом.

- | | |
|-------------------------------------|---------------------|
| 1) аммиачный раствор оксида серебра | 3) кислород |
| 2) бромная вода | 4) известковая вода |
| | 5) хлор на свету |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, **не вступающие** в реакцию с муравьиной кислотой.

- 1) хлорид кальция
- 2) сульфат бария
- 3) гидроксид натрия
- 4) аммиачный раствор оксида серебра
- 5) карбонат кальция

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с азотной кислотой с образованием сложного эфира.

- | | |
|-------------|------------------|
| 1) толуол | 4) бензол |
| 2) анилин | 5) этиленгликоль |
| 3) глицерин | |

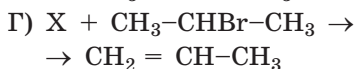
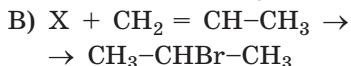
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

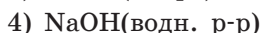
--	--

- 16** Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X.

СХЕМА РЕАКЦИИ



РЕАГЕНТ X



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 17** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом реакции.

РЕАГЕНТЫ

А) пропанол и концентрированная серная кислота (180°C)

Б) фенолят натрия и соляная кислота

В) пропанол-1 и концентрированная серная кислота ($<140^\circ\text{C}$)

Г) ацетат кальция и серная кислота

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

1) уксусная кислота

2) пропаналь

3) пропен

4) дипропиловый эфир

5) этаналь

6) фенол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

18 Задана схема превращений веществ:



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

- | | |
|--|---------------------------|
| 1) ацетилен | 3) перманганат калия |
| 2) аммиачный раствор
оксида серебра | 4) метаналь
5) метанол |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести реакцию гидроксида натрия с серной кислотой в растворе.

- | | |
|-------------------|-----------------------------------|
| 1) гомогенная | 4) окислительно-восстановительная |
| 2) каталитическая | |
| 3) необратимая | 5) эндотермическая |

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

--	--

20 Скорость реакции горения древесины уменьшится при

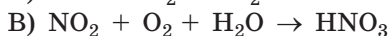
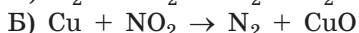
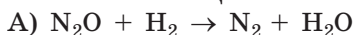
- 1) измельчении древесины
- 2) понижении температуры
- 3) повышении давления
- 4) понижении концентрации кислорода
- 5) поддуве воздуха в зону горения

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

О т в е т:

--	--

- 21** Установить соответствие между схемой реакции и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции: для каждой позиции, обозначенной буквой, подобрать соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ**СВОЙСТВО АЗОТА**

1) является окислителем

2) является восстановителем

3) является и окислителем, и восстановителем

4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 22** Установите соответствие между веществом и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделились на катоде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) хлорид магния

Б) хлорат натрия

В) фторид калия

Г) хлорид меди(II)

КАТОДНЫЕ ПРОДУКТЫ

1) водород

2) металл

3) хлор

4) фтор

5) кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) бромид магния
Б) фенолят калия
В) перхлорат натрия
Г) карбонат калия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
2) гидролизуется по аниону
3) гидролизуется по катиону и аниону
4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между уравнением обратимой реакции и условиями, которые нужно изменить для смещения химического равновесия в сторону обратной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{CH}_{4(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CO}_{(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} - Q$
Б) $\text{CO}_{(\text{r})} + 2\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{r})} + Q$
В) $2\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{r})} + Q$
Г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} - Q$

УСЛОВИЯ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ В СТОРОНУ ОБРАТНОЙ РЕАКЦИИ

- 1) повысить температуру и давление
2) повысить температуру, понизить давление
3) понизить температуру и давление
4) понизить температуру, повысить давление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH}(\text{изб.})$
 Б) $\text{HCl} + \text{Al}_2\text{S}_3$
 В) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaOH}$
 Г) $\text{BaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

ПРИЗНАК
РЕАКЦИИ

- 1) изменение окраски раствора
 2) растворение осадка
 3) образование, а затем растворение осадка
 4) выделение газа
 5) видимых изменений нет

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между смесью веществ и способами её разделения.

СМЕСЬ ВЕЩЕСТВ

- А) вода и подсолнечное масло
 Б) древесные и железные опилки
 В) вода и соль

СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ

- 1) действие магнитом
 2) дистилляция
 3) отстаивание
 4) фильтрование

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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 Смешали 25 г 2 %-ного и некоторое количество 5 %-ного раствора нитрата натрия. Массовая доля после смешения оказалась равной 3 %. Определите массу добавленного раствора. (Запишите ответ с точностью до десятых.)

О т в е т : _____ .

- 28 Вычислите объём кислорода (в литрах), образовавшегося в процессе фотосинтеза из 224 л углекислого газа. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ л.

- 29 Вычислите массу (г) воды, получившейся при сгорании пропана, если при этом получено 11,2 л углекислого газа (н. у.). (Запишите ответ с точностью до целых.)

О т в е т : _____ г.

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

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:

хлорид бария, хромат калия, оксид железа(III), свинец, сероводород.

Допустимо использование водных растворов веществ.

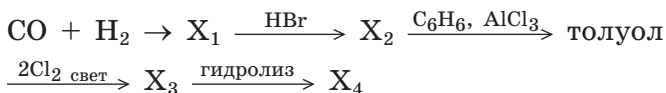
30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 Серу сплавляли с железом. Полученное вещество подвергли обжигу на воздухе. Образовавшийся газ пропустили через концентрированный раствор карбоната натрия. После окончания реакции к раствору добавили порошок серы и прокипятили.

Напишите уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34** В 160 г 5 %-ного раствора сульфата меди(II) поместили железную пластинку массой 10 г. Как изменилась масса пластинки после окончания реакции? Какова массовая доля соли в полученном растворе?

- 35** При сгорании 1,3667 г циклического соединения образуется 4,4 г углекислого газа и 1,5 г воды. Известно, что это соединение, чья молекула не имеет боковых цепей, обесцвечивает нейтральный раствор перманганата калия.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу органического соединения;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции органического соединения с нейтральным раствором перманганата калия.

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

ВАРИАНТ 11

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) Cr 2) Mg 3) Si 4) P 5) Li

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

- 1 Выберите два элемента, атомы которых имеют один электрон во внешнем электронном слое. Расположите их в порядке увеличения числа протонов в ядре атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2 Выберите три элемента-металла. Расположите их по уменьшению основных свойств их высших гидроксидов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

О т в е т:

--	--	--

- 3** Выберите два элемента, которые могут проявлять отрицательную степень окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 4** Выберите два вещества, которые в твердом состоянии имеют молекулярную кристаллическую решётку.

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) диоксид углерода | 4) бертолетова соль |
| 2) поваренная соль | 5) сера |
| 3) сода | |

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

О т в е т:

--	--

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) KMnO_4
 Б) Mn_2O_7
 В) HMnO_4

КЛАСС (ГРУППА)

- 1) кислота
 2) кислотный оксид
 3) кислая соль
 4) средняя соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

6 Выберите две пары веществ, которые могут реагировать друг с другом с образованием кислоты.

- 1) оксид фосфора(V) и вода
- 2) оксид алюминия и хлороводород
- 3) оксид кремния(IV) и вода
- 4) силикат натрия и азотная кислота
- 5) угарный газ и кислород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

7 В пробирку с раствором вещества X добавили основание Y. В результате прошла реакция, описываемая кратким ионным уравнением $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$.

Выберите два вещества, которые могут вступить в описанную реакцию.

- 1) гидроксид бария
- 2) серная кислота
- 3) гидроксид калия
- 4) аммиачная вода
- 5) сернистая кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

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

- А) O_2
 Б) SO_3
 В) $NaOH$
 Г) K_2CO_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) CO , Cu , H_2S
 2) Al_2O_3 , $Ca(OH)_2$, H_2SO_4
 3) SO_2 , Cl_2 , NH_4Cl
 4) HCl , N_2 , Al_2O_3
 5) KOH , MgO , H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

9

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $KClO_3$ и HCl (конц.)
 Б) $KMnO_4$ и HCl (конц.)
 В) $(NH_4)_2S$ и HCl
 Г) $(NH_4)_2S$ и $NaOH$

ВЫДЕЛЯЮЩИЙСЯ ГАЗ

- 1) O_2
 2) N_2
 3) Cl_2
 4) NH_3
 5) H_2S
 6) SO_2

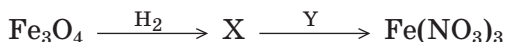
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

10

Задаана следующая схема превращений веществ:



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

1) Fe

4) HNO_3 2) Fe_2O_3 5) NaNO_3 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 11** Определите соответствие между формулой вещества и его названием. Результат запишите в таблицу.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

А) C_8H_{10}

1) стирол

Б) C_7H_8

2) толуол

В) C_8H_8

3) ксилол

4) кумол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

A	B	B

- 12** Атом углерода в *sp*-гибридном состоянии содержит

1) пропин

2) пропиламин

3) пропадиен

4) пропан

5) пентан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите два реагента, вступающие в реакцию с бензолом.

- 1) бромная вода
- 2) хлор в присутствии хлорида железа(III)
- 3) аммиачный раствор оксида серебра
- 4) хлор на свету
- 5) раствор перманганата калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с целлюлозой.

- 1) ацетон
- 2) азотная кислота
- 3) хлорид кальция
- 4) уксусная кислота
- 5) карбонат кальция

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите вещества, относящиеся к разным классам, с которыми может реагировать глицин.

- 1) аминокислоты
- 2) щёлочи
- 3) арены
- 4) непредельные углеводороды
- 5) алканы

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 16** Установите соответствие между названием вещества и продуктом его взаимодействия с водой.

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) этин
Б) пропен
В) карбид алюминия
Г) пропиен

ПРОДУКТ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
С ВОДОЙ

- 1) пропаналь
2) ацетон
3) уксусный альдегид
4) метан
5) изопропанол
6) пропанол-1

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 17** Установите соответствие между веществом, которое вступает в реакцию с 2-хлорпропаном, и органическим продуктом реакции.

ВЕЩЕСТВО

- А) натрий
Б) раствор едкого натра в спирте
В) бензол
Г) раствор едкого натра в воде

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) пропиленбензол
2) пропанол-2
3) пропен
4) 2,3-диметилбутан
5) н-гексан
6) изопрропилбензол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

18 Задана схема превращений веществ:



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

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| 1) HCOOH | 4) H ₂ O |
| 2) NaOH (спирт. раствор) | 5) HBr |
| 3) CH ₃ OH | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Про реакцию, которой соответствует уравнение $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$, можно сказать, что она

- 1) необратимая
- 2) гетерогенная
- 3) каталитическая
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) реакция замещения

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

--	--

20 Скорость реакции метана с хлором увеличится при

- 1) понижении температуры
- 2) освещении смеси
- 3) разбавлении смеси азотом
- 4) увеличении концентрации хлора
- 5) уменьшении концентрации хлороводорода

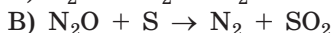
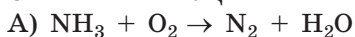
Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

О т в е т:

--	--

- 21** Установить соответствие между схемой реакции и формулой вещества, которое в ней является восстановителем: для каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ФОРМУЛА

ВОССТАНОВИТЕЛЯ



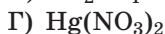
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1) ртуть, оксид азота(IV)

2) ртуть, хлор

3) ртуть, кислород, азотная кислота

4) водород, хлор

5) кислород, водород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:	А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) CaCl_2
 Б) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
 В) Al_2S_3
 Г) FeCl_2

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
 2) гидролизуется по аниону
 3) гидролизуется по катиону и аниону
 4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:	А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между уравнением обратимой реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $10\text{NO}_{(\text{г})} + \text{P}_{4(\text{г})} \rightleftharpoons 5\text{N}_{2(\text{г})} + \text{P}_4\text{O}_{10(\text{тв.})}$
 Б) $\text{Zr}_{(\text{тв.})} + 2\text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{ZrCl}_{4(\text{г})}$
 В) $\text{H}_2\text{S}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{г})} + \text{S}_{(\text{тв.})}$
 Г) $2\text{CO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого их можно различить.

ВЕЩЕСТВА

- А) гексен-1 и бензол
 Б) CO_2 и CO
 В) пропаналь и пропановая кислота
 Г) CO и Cl_2

РЕАКТИВ

- 1) известковая вода
 2) бромная вода
 3) фенолфталеин
 4) раствор KI
 5) лакмус

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между веществом и областью его применения.

ВЕЩЕСТВО

- А) пирит
 Б) кварц
 В) глауберова соль

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) получение серной кислоты
 2) применяется в медицине
 3) получение стекла
 4) в производстве удобрений

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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 Сколько граммов воды нужно добавить к 240 г 12 %-ного раствора соли, чтобы массовая доля её стала равной 6 %? (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ .

- 28 В результате реакции, термохимическое уравнение которой $\text{CaCO}_3(\text{к}) = \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$ — 180 кДж, выделилось 224 л углекислого газа. Вычислите, сколько теплоты было затрачено (в кДж). (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ кДж.

- 29 Вычислите объём кислорода (н. у.), который затрачен на обжиг пирита, если при этом образовалось 40 г оксида железа(III). (Запишите ответ с точностью до десятых.)

О т в е т : _____ л.

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

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:

бромид калия, серная кислота, карбонат натрия, сульфат калия, дихромат калия.

Допустимо использование водных растворов веществ.

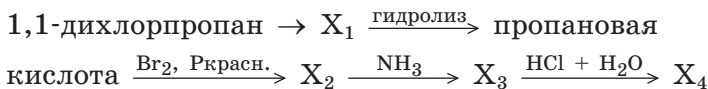
30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 Оксид хрома(III) смешали с порошком алюминия, смесь подожгли. Полученное простое вещество сожгли в хлоре. Продукт реакции растворили в избытке концентрированного раствора гидроксида натрия. Через полученный зелёный раствор пропустили хлор. Раствор пожелтел.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34** 447,0 г 20 %-ного раствора хлорида калия подвергли электролизу. После того как на аноде выделилось 6,72 л (при н. у.) газа, электролиз прекратили. К оставшемуся раствору добавили 162,5 г 10 %-ного раствора хлорида железа(III). Определите массовую долю соли в полученном растворе.

- 35** При сгорании 18,6 г азотсодержащего вещества образуется 52,8 г углекислого газа, 18 г воды и 2,24 л азота. Относительная плотность паров вещества по этану равна 3,1. Вещество вступает в реакцию с разбавленной серной кислотой, образуя соль.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции вещества с разбавленной серной кислотой.

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

ВАРИАНТ 12

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) P 2) As 3) N 4) Ga 5) Cr

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

- 1 Выберите два элемента, в атомах которых в основном состоянии во внешнем электронном слое имеется один неспаренный электрон.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2 Выберите три элемента-неметалла и расположите их в порядке усиления кислотных свойств их высших гидроксидов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

О т в е т:

--	--	--

- 3 Выберите два элемента, которые проявляют валентность V.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 4 Выберите два свойства, которые характерны для веществ с ионной кристаллической решеткой.

- 1) все имеют окраску
- 2) электропроводность в расплавленном состоянии
- 3) летучесть
- 4) растворимость в воде
- 5) пластичность

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

О т в е т:

--	--

- 5 Установите соответствие между классом (группой), к которому и которой это вещество принадлежит, и названием вещества. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) средняя соль
Б) оксид
В) основной гидроксид

КЛАСС (ГРУППА)

- 1) кварц
2) гипс
3) гашёная известь
4) гидрокарбонат кальция

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 6** Выберите два вещества, которые могут реагировать с азотом.

- 1) литий
- 2) золото
- 3) кислород
- 4) хлорид калия
- 5) вода

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 7** В двух пробирках находился раствор нитрата серебра. В первую пробирку с этим раствором добавили раствор вещества X, при этом выпал жёлтый осадок, а во вторую — добавили раствор вещества Y, при этом наблюдали выпадение белого осадка. Выберите два вещества, которые могут вступить в описанные реакции.

- 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 2) NH_4Cl
- 3) KF
- 4) K_3PO_4
- 5) K_2S

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 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

- А) Ag
 Б) N₂O₅
 В) Al(OH)₃
 Г) CaCO₃

РЕАГЕНТЫ

- 1) H₂O, NaOH, CaO
 2) HNO₃, S, O₃
 3) H₂O, C, CO₂
 4) HCl, NaOH, H₂SO₄
 5) HNO₃, SiO₂, HCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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

- А) FeS₂ и O₂
 Б) FeS и O₂
 В) Fe и H₂SO₄ (конц.)
 при нагревании
 Г) FeS и H₂SO₄ (разб.)

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) FeO и SO₂
 2) Fe₂O₃ и SO₂
 3) Fe₂O₃ и SO₃
 4) FeSO₄ и H₂S
 5) FeSO₄, SO₂ и H₂O
 6) Fe₂(SO₄)₃, SO₂ и H₂O

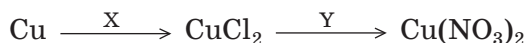
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

10

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) HCl
- 2) Cl_2
- 3) NaCl
- 4) HNO_3
- 5) AgNO_3

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 11** Определите соответствие между классом вещества и его названием. Результат запишите в таблицу.

КЛАСС ВЕЩЕСТВА

- А) двухатомные спирты
 Б) фенолы
 В) предельные одноатомные спирты

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- 1) крезол
 2) этанол
 3) глицерин
 4) этиленгликоль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

A	Б	В

- 12** Цис-транс-изомеры имеют

- 1) 2,3-диметилбутен-2
- 2) 2,3-дихлорбутен-2
- 3) 2-метилбутен-2
- 4) 2-хлорбутен-2
- 5) бутен-1

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию с раствором перманганата калия.

- 1) гептан
- 2) бензол
- 3) этан
- 4) изопропилбензол
- 5) этилен

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, подвергающиеся гидрированию.

- 1) этанол
- 2) глицерин
- 3) циклогексан
- 4) ацетальдегид
- 5) акриловая кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите вещества, с которыми может реагировать триметиламин

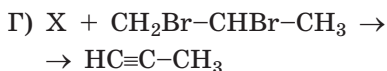
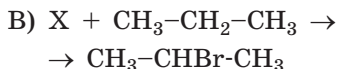
- 1) хлороводород
- 2) бутadiен-1,3
- 3) аммиачный раствор оксида серебра
- 4) азотная кислота
- 5) оксид меди(II)

О т в е т:

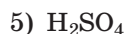
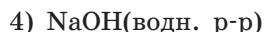
--	--

- 16** Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X.

СХЕМА РЕАКЦИИ



РЕАГЕНТ X



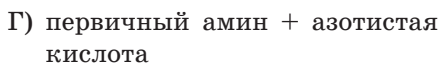
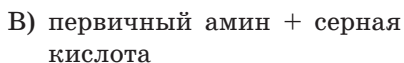
Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

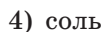
А	Б	В	Г

- 17** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом реакции.

РЕАГЕНТЫ



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

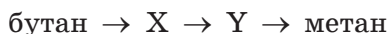


Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

18 Задана схема превращений веществ:



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

- | | |
|----------------------|------------------|
| 1) бутановая кислота | 4) ацетилен |
| 2) NaOH | 5) ацетат натрия |
| 3) уксусная кислота | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Про реакцию коррозии железа можно сказать, что она

- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| 1) окислительно-восстановительная | 3) необратимая |
| 2) гомогенная | 4) каталитическая |
| | 5) реакция обмена |

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

--	--

20 Скорость реакции оксида серы(IV) с кислородом увеличится при

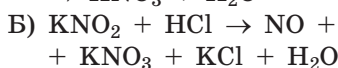
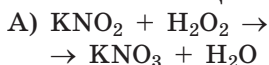
- 1) охлаждении смеси
- 2) разбавлении смеси азотом
- 3) использовании катализатора
- 4) понижении давления
- 5) увеличении концентрации кислорода

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

О т в е т:

--	--

- 21** Установите соответствие между схемой реакции и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции: для каждой позиции, обозначенной буквой, подобрать соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ**СВОЙСТВО АЗОТА**

1) является окислителем

2) является восстановителем

3) является и окислителем,
и восстановителем

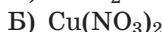
4) не проявляет окислитель-
но-восстановительных
свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА**

1) аммиак, оксид азота(IV)

2) медь, кислород, азотная
кислота

3) медь, хлор

4) аммиак, фтор

5) водород, кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) KClO_3
 Б) Na_2SiO_3
 В) Cs_2SO_3
 Г) AlBr_3

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
 2) гидролизуется по аниону
 3) гидролизуется по катиону и аниону
 4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между уравнением обратной реакции и условиями, которые нужно изменить для смещения химического равновесия в сторону обратной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $2\text{SO}_{3(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} - Q$
 Б) $2\text{Sb}_2\text{S}_{3(\text{тв.})} + 9\text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{Sb}_2\text{O}_{3(\text{тв.})} + 6\text{SO}_{2(\text{г})} + Q$
 В) $\text{C}_{(\text{тв.})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{CH}_{4(\text{г})} + Q$
 Г) $2\text{CO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} - Q$

УСЛОВИЯ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ В СТОРОНУ ОБРАТНОЙ РЕАКЦИИ

- 1) повысить температуру и давление
 2) повысить температуру, понизить давление
 3) понизить температуру и давление
 4) понизить температуру, повысить давление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) толуол + подкисленный
раствор KMnO_4
Б) этиленгликоль + $\text{Cu}(\text{OH})_2$
В) метиламин + азотистая
кислота
Г) мел + уксусная кислота

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) изменение окраски реак-
ционной смеси
2) растворение осадка и вы-
деление газа
3) образование осадка
4) выделение газа
5) видимых изменений нет

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между аппаратом, который используется в производстве, и процессом, происходящим в нём.

АППАРАТ

- А) колонна синтеза
Б) поглотительная башня
В) циклон

ПРОЦЕСС

- 1) обжиг пирита
2) очистка от частиц пыли
3) реакция между азотом и
водородом
4) взаимодействие серного
ангидрида с концентриро-
ванной серной кислотой

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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** Сколько граммов соли нужно добавить к 120 г 15 %-ного раствора соли, чтобы массовая доля её стала равной 20 %? (Запишите ответ с точностью до десятых.)

О т в е т : _____ .

- 28** Вычислите объём водорода (в литрах, н. у.), необходимого для получения 60 л аммиака. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ л.

- 29** Вычислите объём этана (н. у.), который можно получить при реакции хлорметана с 2,3 г натрия. (Запишите ответ с точностью до сотых.)

О т в е т : _____ л.

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

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:

сероводород, нитрат меди(II), дихромат калия, хлорид магния, серная кислота.

Допустимо использование водных растворов веществ.

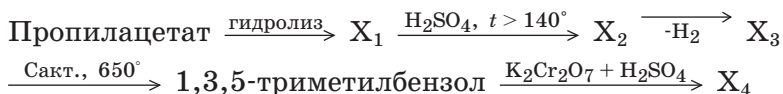
30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 К раствору перманганата калия добавили подкисленный серной кислотой раствор пероксида водорода. После обесцвечивания раствора к нему добавили гипохлорит калия в разбавленном растворе гидроксида калия. Выпал бурый осадок, который отделили и сплавляли с бертолетовой солью и поташом. Расплав приобрёл тёмно-зелёную окраску. После охлаждения к зелёным кристаллам добавили концентрированную соляную кислоту. Выделился жёлто-зелёный ядовитый газ.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34** Образец нитрата серебра массой 85 г нагревали. Выделилось 10,08 л смеси газов (при н. у.). К полученному твёрдому остатку добавили 315 г 10 %-ного раствора азотной кислоты. Определите массовую долю кислоты в полученном растворе.

- 35** В результате гидролиза 7,3 г дипептида образовалось две аминокислоты. На гидролиз затрачено 0,9 г воды. Массовая доля углерода, водорода и кислорода в одной из аминокислот составляют соответственно 32,0 %, 6,67 % и 42,67 %.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу дипептида;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции гидролиза дипептида.

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

ВАРИАНТ 13

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) Be 2) B 3) He 4) F 5) H

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

- 1 Выберите два элемента, атомы которых в основном состоянии имеют конфигурацию внешнего электронного слоя ns^2 .

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2 Выберите три элемента, находящихся в одном периоде Периодической системы и расположите их в порядке уменьшения радиуса атомов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

О т в е т:

--	--	--

- 3 Выберите два элемента, низшая степень окисления которых равна -1 .

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 4 Выберите два вещества, в которых есть внутри-молекулярная водородная связь.

- 1) уксусная кислота
- 2) белки
- 3) нуклеиновые кислоты
- 4) вода
- 5) этанол

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

О т в е т:

--	--

- 5 Установите соответствие между названием вещества и классом (группой), к которому и которой это вещество принадлежит. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) оксид хрома(II)
Б) оксид хрома(III)
В) оксид хрома(VI)

КЛАСС (ГРУППА)

- 1) основной оксид
- 2) кислотный оксид
- 3) амфотерный оксид
- 4) несолеобразующий оксид

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

6 Выберите две пары веществ, которые могут реагировать друг с другом с образованием металла.

- 1) гидроксид кальция и углекислый газ
- 2) оксид вольфрама(VI) и водород
- 3) калий и раствор сульфата меди(II)
- 4) медь и раствор нитрата серебра
- 5) оксид алюминия и железо

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

7 В пробирку с раствором кислоты X добавили раствор вещества Y. В результате прошла реакция, описываемая кратким ионным уравнением $H^+ + OH^- = H_2O$.

Выберите два вещества, которые могут вступить в описанную реакцию.

- 1) соляная кислота
- 2) нитрат серебра
- 3) серная кислота
- 4) гидроксид бария
- 5) раствор аммиака

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

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

- А) С
 Б) BaO
 В) H₂SO₄
 Г) K₂CrO₄

РЕАГЕНТЫ

- 1) KOH, CuO, BaCl₂
 2) NaOH, H₂, H₂O
 3) H₂O, HCl, CO₂
 4) K₂S, H₂SO₄, Pb(NO₃)₂
 5) PbO, HNO₃, CO₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 9** Установите соответствие между исходным веществом и газообразным продуктом его разложения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) NaClO₃
 Б) NaNO₃
 В) AgNO₃
 Г) Al(NO₃)₃

ГАЗООБРАЗНЫЕ ПРОДУКТЫ РАЗЛОЖЕНИЯ

- 1) Cl₂
 2) N₂
 3) O₂
 4) NO₂
 5) NO и O₂
 6) NO₂ и O₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 10** Задана следующая схема превращений веществ:



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

1) H_2O 3) SO_2 5) H_2SO_4 2) CO_2 4) N_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 11** Определите соответствие между названием вещества и его формулой. Результат запишите в таблицу.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) ацетон

1) $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}$

Б) пропаналь

2) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

В) пропановая кислота

3) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ 4) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

A	B	B

- 12** π-связь имеют молекулы

1) пропанола

2) α-глюкозы

3) пропановой кислоты

4) пропена

5) пропана

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите два реагента, вступающие в реакцию как с ацетиленом, так и с бутином-2.

- 1) амид натрия
- 2) бромная вода
- 3) натрий
- 4) кислород
- 5) аммиачный раствор оксида серебра

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию этерификации.

- 1) уксусная кислота
- 2) уксусный альдегид
- 3) глицерин
- 4) метиламин
- 5) этан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите вещества, относящиеся к разным классам, с которыми **не может** реагировать глицин с образованием соли.

- | | |
|-----------|-----------------------|
| 1) алканы | 4) карбоновые кислоты |
| 2) щёлочи | 5) аммиак |
| 3) спирты | |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 16** Установите соответствие между продуктом взаимодействия вещества с бромоводородом и названием вещества.

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
С БРОМВОДОРОДОМ**

- А) 2-бромпропан
Б) 2-бром-2-метилпропан
В) 2,2-дибромпропан
Г) 1-бромпропан

**НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА**

- 1) пропен
2) бутан
3) изобутен
4) пропиен
5) циклопропан
6) бутен

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 17** Установите соответствие между типом реакции и реагентом в реакциях толуола.

ТИП РЕАКЦИИ

- А) замещение в метильной группе
Б) замещение в бензольное кольцо
В) окисление
Г) присоединение

РЕАГЕНТ

- 1) NaOH
2) натрий
3) хлор (свет)
4) KMnO_4
5) водород
6) хлор (FeCl_3)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

18 Задана схема превращений веществ:



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

- 1) NaMnO_4 3) Na 5) Zn
 2) NaOH 4) H_2O

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести гидролиз карбида алюминия.

- 1) гетерогенная
 2) каталитическая
 3) необратимая
 4) окислительно-восстановительная
 5) реакция соединения

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

--	--

20 Скорость реакции оксида углерода(II) с водородом увеличится при

- 1) понижении давления
 2) разбавлении смеси азотом
 3) использовании катализатора
 4) нагревании смеси
 5) понижении концентрации водорода

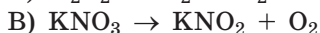
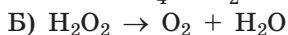
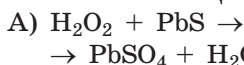
Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

О т в е т:

--	--

- 21** Установите соответствие между схемой реакции и свойством элемента кислорода, которое он проявляет в этой реакции: для каждой позиции, обозначенной буквой, подобрать соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



СВОЙСТВО КИСЛОРОДА

1) является окислителем

2) является восстановителем

3) является и окислителем, и восстановителем

4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) бромид меди(II)

Б) сульфат меди(II)

В) сульфат натрия

Г) бромид калия

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1) кислород, водород

2) медь, кислород, серная кислота

3) медь, бром

4) водород, бром, гидроксид калия

5) калий, бром

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) AgNO_3
 Б) FeCl_3
 В) LiI
 Г) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
 2) гидролизуется по аниону
 3) гидролизуется по катиону и аниону
 4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между уравнением обратной реакции и направлением смещения химического равновесия при понижении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{Co}_{(\text{тв.})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CoO}_{(\text{тв.})} + \text{H}_{2(\text{г})}$
 Б) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(\text{г})}$
 В) $2\text{NO}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$
 Г) $\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{SOCl}_2_{(\text{г})}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого их можно различить.

ВЕЩЕСТВА

- А) гидроксид натрия и сульфат натрия
 Б) нитрат натрия и нитрат бария
 В) сульфид калия и хлорид калия
 Г) сульфат бария и карбонат кальция

РЕАКТИВ

- 1) сульфат натрия
 2) соляная кислота
 3) вода
 4) гидроксид цинка
 5) гидроксид калия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между способами разделения смесей веществ и смесью.

СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ

- А) хроматография
 Б) выпаривание
 В) отстаивание

СМЕСЬ ВЕЩЕСТВ

- 1) соль и вода
 2) смесь чернил
 3) вода и нефть
 4) смесь соли и железных опилок

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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** Смешали 30 г 3 %-ного и некоторое количество 6 %-ного раствора нитрата натрия. Массовая доля после смешения оказалась равной 4,5 %. Определите массу растворённого вещества в полученном растворе. (Запишите ответ с точностью до десятых.)

О т в е т : _____ .

- 28** В результате реакции, термохимическое уравнение которой $2\text{C}(\text{к}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г}) + 220 \text{ кДж}$, выделилось 1100 кДж теплоты. Вычислите объём образовавшегося при этом угарного газа (в литрах). (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ л.

- 29** Вычислите объём хлора (н. у.), который прореагирует с 1 моль бензола на свету. (Запишите ответ с точностью до десятых.)

О т в е т : _____ л.

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

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:

йодноватая кислота, серная кислота, оксид углерода(IV), сульфат железа(II), хлорид бария.

Допустимо использование водных растворов веществ.

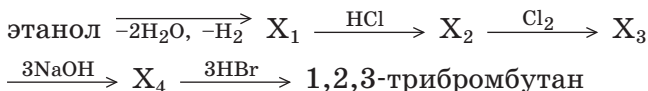
30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 Железо сожгли в атмосфере хлора. Полученный твёрдый продукт растворили в воде и смешали с раствором сульфида натрия. Выпавший осадок отфильтровали, а раствор подвергли электролизу. Газ, выделившийся на аноде, пропустили через горячий раствор йодида калия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34** 7,4 г нитрида кальция растворили в 100 г воды. Выделившийся газ был полностью поглощён 40 %-ным раствором серной кислоты (плотность 1,3 г/мл) объёмом 18,85 мл. Определить массовую долю соли в полученном растворе.

- 35** Плотность паров углеводорода составляет 3,482 г/л. Углеводород массой 3,9 г присоединяет хлор массой 10,65 г. При сгорании продукта хлорирования образуется по 6,72 л углекислого газа и хлороводорода.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу углеводорода;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции хлорирования углеводорода.

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

ВАРИАНТ 14

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) S 2) Al 3) K 4) Cl 5) Li

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

- 1** Выберите два элемента, которые образуют устойчивый анион, содержащий 18 электронов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2** Выберите три элемента, которые находятся в одном периоде Периодической системы, и расположите их в порядке уменьшения неметаллических свойств.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

О т в е т:

--	--	--

- 3 Выберите два элемента, которые в соединениях проявляют степень окисления, равную только +1.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 4 Выберите два вещества, которые в твёрдом состоянии имеют атомную кристаллическую решётку.

- 1) рубин
- 2) сера
- 3) кварц
- 4) галит
- 5) глауберова соль

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

О т в е т:

--	--

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) NH_4Cl
 Б) MnO_2
 В) NH_4HCO_3

КЛАСС (ГРУППА)

- 1) кислота
 2) оксид
 3) кислая соль
 4) средняя соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 6** Выберите два вещества, которые могут реагировать с водой с образованием водорода.

- 1) гидрид натрия
- 2) гидроксид натрия
- 3) пероксид натрия
- 4) натрий
- 5) сульфат натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 7** В двух пробирках находился раствор карбоната аммония. В первую пробирку добавили раствор вещества X, при этом выделился газ без запаха, а во вторую — добавили раствор вещества Y, выделившийся при этом газ имел резкий запах. Ни в одной пробирке не наблюдали выпадение осадка. Выберите два вещества, которые могут вступить в описанные реакции.

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | 4) NaOH |
| 2) NH_4Cl | 5) BaCl_2 |
| 3) H_2SO_4 | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 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

- А) Са
 Б) P_2O_3
 В) LiOH
 Г) NH_4I

РЕАГЕНТЫ

- 1) NaOH, H_2O , O_2
 2) Na_3PO_4 , Br_2 , CO_2
 3) H_2O , Br_2 , H_3PO_4
 4) $AgNO_3$, Cl_2 , NaOH
 5) HCl, H_2 , CO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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

- А) Cl_2 и р-р KOH
 Б) Cl_2 и горячий р-р KOH
 В) $ZnCl_2$ (избыток) и р-р KOH
 Г) $ZnCl_2$ и р-р KOH (избыток)

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) KCl и H_2O
 2) KCl, KClO и H_2O
 3) KCl, $KClO_3$ и H_2O
 4) $Zn(OH)_2$ и KCl
 5) $K_2[Zn(OH)_4]$ и Cl_2
 6) $K_2[Zn(OH)_4]$ и KCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 10 Задана следующая схема превращений веществ:



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



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

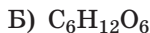
- 11** Определите соответствие между формулой вещества и его названием. Результат запишите в таблицу.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

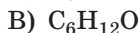
НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА



1) циклогексанон



2) циклогексанол



3) фенол

4) фруктоза

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

A	Б	B

- 12** Третичный атом углерода содержат молекулы

1) 2,2-диметилбутана

2) 3,3-диметилпентана

3) 2-метилбутана

4) валериановой кислоты

5) метилциклогексана

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию замещения с серной кислотой.

- | | |
|-----------|-----------------|
| 1) бензол | 4) 2-метилбутан |
| 2) бутан | 5) бутадиен |
| 3) толуол | |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, вступающие в реакцию поликонденсации.

- 1) уксусная кислота
- 2) этилен
- 3) фенол
- 4) стирол
- 5) формальдегид

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите вещества, с которыми реагирует соляная кислота.

- 1) нитробензол
- 2) анилин
- 3) фенол
- 4) триметиламин
- 5) нитрометан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 16** Установите соответствие между названием и продуктом реакции.

НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ

- А) окисление толуола
 Б) крекинг метана
 В) дегидрогенизация гексана
 Г) одновременная дегидрогенизация и дегидратация этанола

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) бутадиен-1,3
 2) бензол
 3) фенол
 4) уксусная кислота
 5) ацетилен
 6) бензойная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 17** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом реакции.

РЕАГЕНТЫ

- А) глицин + серная кислота
 Б) бензол + водород
 В) вторичный амин + хлорэтан
 Г) этилат натрия + бромметан

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

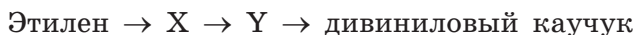
- 1) первичный амин
 2) нитросоединение
 3) циклоалкан
 4) соль
 5) третичный амин
 6) простой эфир

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 18** Задана схема превращений веществ:



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

- 1) ацетилен
- 2) этанол
- 3) изопрен
- 4) бутадиен-1,3
- 5) хлорэтан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Про реакцию, которой соответствует уравнение $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$, можно сказать, что она

- 1) окислительно-восстановительная
- 2) эндотермическая
- 3) необратимая
- 4) каталитическая
- 5) реакция нейтрализации

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

--	--

20 С помощью катализатора увеличивают скорость реакций

- 1) обжига пирита
- 2) синтеза хлороводорода
- 3) гидратации ацетилена
- 4) получения белого фосфора из фосфата кальция
- 5) окисления сернистого газа в оксид серы(VI)

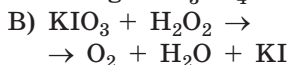
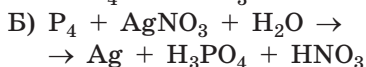
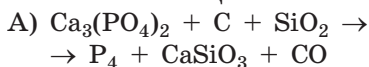
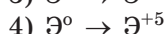
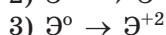
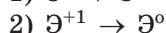
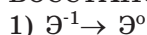
Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

О т в е т:

--	--

- 21** Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя: для каждой позиции, обозначенной буквой, подобрать соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ

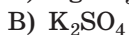
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

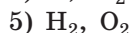
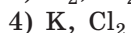
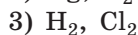
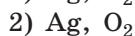
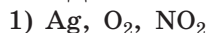
А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подобрать соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) нитрат хрома(III)
 Б) хлорид рубидия
 В) фторид натрия
 Г) сульфит калия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
 2) гидролизуется по аниону
 3) гидролизуется по катиону и аниону
 4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между уравнением обратимой реакции и условиями, которые нужно изменить для смещения химического равновесия в сторону прямой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) - Q$
 Б) $\text{Cl}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} \rightleftharpoons \text{HCl}_{(\text{р-р})} + \text{HClO}_{(\text{р-р})} + Q$
 В) $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{г})} + Q$
 Г) $\text{CH}_{4(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CO}_{(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} - Q$

УСЛОВИЯ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ В СТОРОНУ ПРЯМОЙ РЕАКЦИИ

- 1) повысить температуру и давление
 2) повысить температуру, понизить давление
 3) понизить температуру и давление
 4) понизить температуру, повысить давление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между растворами двух веществ и признаком протекающей между ними реакции.

**РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА**

- А) $\text{CrCl}_3 + \text{Na}_2\text{S}$
 Б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH}$ (изб.)
 В) $\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{HCl}$
 Г) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (изб.) + CO_2

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) изменение окраски раствора
 2) растворение осадка
 3) образование, а затем растворение осадка
 4) выделение газа и образование осадка
 5) образование осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между формулой элементарного звена и высокомолекулярным веществом, соответствующего ему.

ЭЛЕМЕНТАРНОЕ ЗВЕНО

- А) $[-\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{C}(\text{O})-]$
 Б) $[-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-]$
 В) $[-\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5-]$

**ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОЕ
ВЕЩЕСТВО**

- 1) целлюлоза
 2) капрон
 3) дивиниловый каучук
 4) натуральный каучук

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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** Сколько граммов воды нужно выпарить из 170 г 5 %-ного раствора, чтобы массовая доля щёлочи стала равной 8 %? (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ .

- 28** Вычислите объём угарного газа (в литрах), получившегося при реакции 5 л углекислого газа с углем. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т : _____ л.

- 29** Вычислите массу (г) железа, вступившего в реакцию с серной кислотой, если при этом получено 11,2 л водорода (н. у.). (Запишите ответ с точностью до целых.)

О т в е т : _____ г.

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

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:

йод, сульфат натрия, гипохлорит натрия, гидроксид натрия, хлорид меди(II).

Допустимо использование водных растворов веществ.

30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 Зелёный порошок, образовавшийся при разложении дихромата аммония, сплавляли с натриевой селитрой и кальцинированной содой. К образовавшемуся жёлтому кристаллическому веществу добавили горячую концентрированную соляную кислоту. После окончания реакции к оставшемуся раствору добавили избыток концентрированного раствора гидроксида натрия. Получили зелёный раствор.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34** 15,6 г пероксида натрия растворили в 100 г воды. Образовавшийся раствор полностью поглотил 6,72 л углекислого газа (при н. у.). Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

- 35** При сгорании органического вещества образуется 8,8 г углекислого газа, 1,8 г воды и 1,12 л хлороводорода. Молекулы вещества имеют сопряженную систему. Вещество легко полимеризуется.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу соединения;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции полимеризации этого соединения.

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

ВАРИАНТ 15

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите 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) Mg 2) Si 3) Zn 4) C 5) Ge

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

- 1 Выберите два элемента, в атомах которых в основном состоянии имеются только спаренные электроны.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 2 Выберите три элемента, находящихся в одной группе, и расположите их в порядке увеличения электроотрицательности.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

О т в е т:

--	--	--

- 3** Выберите два элемента, для которых в соединениях характерна постоянная степень окисления, равная +2.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

О т в е т:

--	--

- 4** Выберите два вещества, в которых все связи ионные.

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1) CaBr_2 | 4) Cs_2S |
| 2) NaOH | 5) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ |
| 3) H_2S | |

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

О т в е т:

--	--

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА)
А) соль	1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
Б) оксид	2) H_2SiO_3
В) кислота	3) Fe_2O_3
	4) AlCl_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 6** Выберите два вещества, которые могут реагировать с серной кислотой с образованием водорода.

- 1) медь 3) ртуть 5) магний
2) железо 4) серебро

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 7** В пробирку с раствором вещества Y пропустили газ X. В результате наблюдалось образование осадка, растворимого в кислоте. Выберите два вещества, которые могут вступить в описанную реакцию.

- 1) гидроксид бария 4) углекислый газ
2) гидроксид калия 5) хлороводород
3) хлорид аммония

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 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

- A) Br_2
Б) Li_2O
B) HNO_3
Г) CuCl_2

РЕАГЕНТЫ

- 1) O_2 , KCl , H_2SO_4
2) Ag , CuO , Na_2CO_3
3) H_2O , HBr , CO_2
4) NaOH , Al , H_2
5) KOH , Fe , AgNO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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

- А) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3$
 Б) $\text{NH}_3 + \text{O}_2$ (катализатор Pt)
 В) $\text{NH}_3 + \text{O}_2$ (горение)
 Г) разложение NH_4NO_2

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 2) $\text{NO} + \text{H}_2$
 3) $\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 4) NH_4NO_3
 5) $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 6) $\text{NO}_2 + \text{H}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 10** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) NaOH 3) CaO 5) Ca
 2) Na_2SO_4 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

- 11** Определите соответствие между классом азотсодержащего вещества и формулой вещества. Результат запишите в таблицу.

КЛАСС ВЕЩЕСТВА

- А) нитросоединение
Б) аминокислота
В) амин

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- 1) $C_2H_5NO_2$
2) C_2H_5NO
3) $C_2H_5NH_2 \cdot HCl$
4) C_3H_9N

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 12** Две π -связи имеют молекулы

- 1) изопрена
2) бензола
3) стирола
4) акриловой кислоты
5) фенола

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 13** Из предложенного перечня выберите два реагента, вступающие в реакцию с этиленом, но не реагирующие с этаном.

- 1) O_2
2) $Br_2 \cdot aq$
3) Br_2
4) HNO_3
5) HBr

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

--	--

- 14** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут быть получены при гидратации углеводов.

- 1) метанол
- 2) ацетон
- 3) уксусная кислота
- 4) пропаналь
- 5) этанол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

- 15** Из предложенного перечня выберите вещества, с которыми реагирует гидроксид натрия с образованием соли.

- 1) триметиламин
- 2) аланин
- 3) анилин
- 4) нитробензол
- 5) аминоксусная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

О т в е т:

- 16** Установите соответствие между названием и продуктом реакции.

НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ

- А) полимеризация изопрена
- Б) тримеризация ацетилена
- В) прокаливание бензоата натрия со щелочью
- Г) тримеризация пропина

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) бензол
- 2) толуол
- 3) стирол
- 4) 1,3,5-триметилбензол
- 5) каучук
- 6) изопропилбензол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

17 Установите соответствие между реакцией и органическим продуктом реакции.

РЕАГЕНТЫ

- А) глицин + гидроксид натрия
 Б) аланин + спирт
 В) прокаливание ацетата кальция
 Г) аланин + глицин

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) амид карбоновой кислоты
 2) кетон
 3) дипептид
 4) сложный эфир
 5) соль
 6) простой эфир

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

18 Задана схема превращений веществ:



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

- 1) KMnO_4
 2) $\text{NaOH}_{(\text{спирт. раствор})}$
 3) Na
 4) $\text{H}_2\text{O} (\text{Hg}^{2+})$
 5) $\text{NaOH}_{(\text{водн. раствор})}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

О т в е т:

X	Y

19 Про реакцию обжига пирита можно сказать, что она

- 1) необратимая
- 2) гомогенная
- 3) каталитическая
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) реакция обмена

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

О т в е т:

20 Скорость реакции, уравнение которой $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 + \text{Q}$, понизится при

- 1) понижении температуры
- 2) измельчении железа
- 3) повышении давления
- 4) разбавлении кислоты водой
- 5) добавлении индикатора

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

О т в е т:

21 Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя: для каждой позиции, обозначенной буквой, подобрать соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{HClO} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl}$
- Б) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- В) $\text{HI} \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ

ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ

- 1) $\text{Э}^0 \rightarrow \text{Э}^{-1}$
- 2) $\text{Э}^{+1} \rightarrow \text{Э}^0$
- 3) $\text{Э}^{+1} \rightarrow \text{Э}^{-1}$
- 4) $\text{Э}^{-1} \rightarrow \text{Э}^0$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделились на катоде: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) CuSO_4
 Б) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
 В) ZnBr_2
 Г) CsCl

КАТОДНЫЕ ПРОДУКТЫ

- 1) металл и водород
 2) металл
 3) кислород
 4) водород
 5) галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) сульфат цезия
 Б) нитрат цинка
 В) фосфат калия
 Г) этилат натрия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
 2) гидролизуется по аниону
 3) гидролизуется по катиону и аниону
 4) гидролизу не подвергается

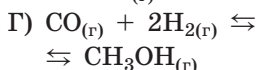
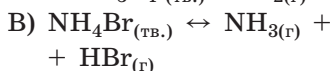
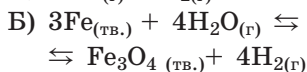
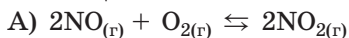
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между уравнением обратной реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ
РЕАКЦИИ**



**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕ-
НИЯ ХИМИЧЕСКОГО
РАВНОВЕСИЯ**

1) смещается в сторону прямой реакции

2) смещается в сторону обратной реакции

3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого их можно различить.

ВЕЩЕСТВА

А) первичный амин и третичный амин

Б) первичный спирт и фенол

В) альдегид и кетон

Г) карбоновая кислота и сложный эфир

РЕАКТИВ

1) нитрит калия + соляная кислота

2) раствор FeCl_3

3) фенолфталеин

4) аммиачный раствор оксида серебра

5) лакмус

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между веществом и областью его применения.

ВЕЩЕСТВО

- А) соли высших карбоновых кислот
 Б) нефть
 В) озон

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) компонент пищи
 2) производство бензина
 3) производство мыла
 4) обеззараживание воды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

О т в е т:

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

- 27** При выпаривании 250 г 8 %-го раствора получили 10 %-ный раствор. Какова масса воды в полученном растворе? (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т: _____ .

- 28** В результате реакции, термохимическое уравнение которой $\text{C(к)} + \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 394 \text{ кДж}$, выделилось 7880 кДж теплоты. Вычислите объём образовавшегося при этом углекислого газа (в литрах). (Запишите ответ с точностью до целого числа.)

О т в е т: _____ л.

- 29** Вычислите объём хлора (н. у.), который выделится при электролизе раствора 26,7 г хлорида алюминия. Запишите ответ с точностью до сотых.

О т в е т : _____ л.

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

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:

азотная кислота, гидроксид натрия, йодоводород, нитрат натрия, сульфат кальция.

Допустимо использование водных растворов веществ.

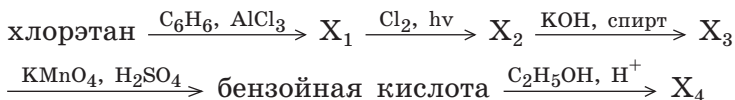
- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

32 Нитрид магния смешали с водой. Выделившийся газ пропустили через раствор сульфата алюминия. Осадок отфильтровали, а фильтрат выпарили. Полученное кристаллическое вещество сплавляли с нитратом натрия. В выделяющемся в ходе реакции газе сгорает раскалённый уголь.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

34 16 г оксида серы(VI) растворили в 400 г 4,9 %-ного раствора серной кислоты. К полученному раствору добавили 33,6 г гидроксида калия. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

35 При гидролизе сахарозы получается соединение, при сгорании 30 г которого образуется 44 г углекислого газа и 18 г воды. Соединение вступает в реакцию «серебряного зеркала».

На основании данных условия:

1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических ве-

- личин) и установите молекулярную формулу соединения;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
 - 3) напишите уравнения реакции «серебряного зеркала».

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

Blank ответов №1



А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
А В С Д Е Ф Г Н І Ј К Л М N O P Q R S T U V W X Y Z , - ' Ä Å Æ Ö È É Ê Ë Ħ İ Û Ü Õ ß

Резерв 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Результаты выполнения заданий с ответом в краткой форме

[illegible]

Замена ошибочных ответов на задания с ответом в краткой форме

[illegible][illegible]

→ Единый государственный экзамен -

→ *Бланк ответов №2*



Регион

Код
предмета

Название предмета

Дополнительный
бланк ответов №2

Лист №

I

Резерв - 8

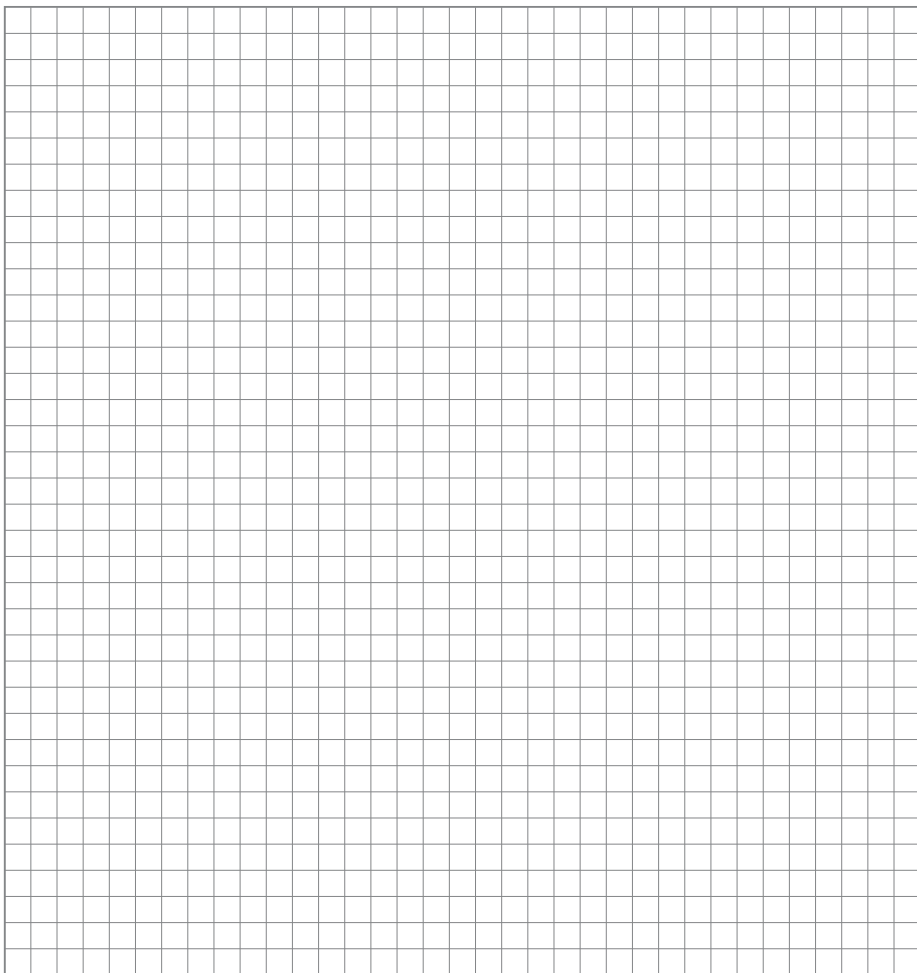
Перепишите значения полей «регион», «код предмета», «название предмета» из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.

Отвечая на задание, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.

Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете.

Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.



ОТВЕТЫ**Задания 1–29**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	25	45	45	34	43	53	35	13	13	14	51	45	13	14	13
2	142	213	354	241	123	153	412	251	245	314	521	213	124	412	524
3	12	31	12	35	54	25	14	14	45	34	34	12	45	35	13
4	15	13	25	13	14	23	45	45	12	34	15	24	23	13	14
5	124	412	413	243	121	214	121	232	134	431	421	213	132	423	432
6	13	35	23	45	12	15	24	23	15	34	14	13	24	14	25
7	23	34	41	34	13	25	12	43	45	21	23	42	14	34	41
8	3351	2145	2341	3125	3155	4125	5142	4241	3125	2122	1532	2145	5314	3124	4325
9	6331	1543	3256	1465	5162	6216	3462	4313	1255	1626	3354	2264	3366	2346	4311
10	51	13	52	23	23	14	24	23	24	21	14	25	53	35	14
11	423	132	324	123	342	414	141	312	112	413	321	412	223	342	114
12	35	25	12	34	13	23	45	15	24	45	13	24	34	35	14
13	24	34	45	12	23	35	13	12	34	35	24	45	24	13	25

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
14	12	24	15	23	25	45	24	35	13	12	24	45	13	35	25
15	34	13	35	25	12	24	14	23	45	35	12	14	13	24	25
16	2145	2346	6461	5456	4141	3155	2355	5426	4235	1623	3542	2331	1345	6521	5114
17	4126	2451	2356	2164	6124	6134	3655	2425	2445	3641	4362	4145	3645	4356	5423
18	14	25	25	52	32	15	31	45	14	54	43	35	12	24	24
19	35	12	34	45	14	23	12	24	24	13	12	13	13	23	14
20	23	12	34	25	45	35	25	13	45	24	24	35	34	35	14
21	411	132	421	421	413	312	423	112	141	112	324	231	132	341	312
22	4422	1412	1434	5445	5353	5354	1321	2442	2124	1112	2553	3255	3214	5253	2214
23	4142	1141	2112	2112	1242	3212	2212	4241	1241	1242	4131	4221	4143	1422	4122
24	3211	2424	1223	1231	2442	2424	4424	3313	1113	4224	1132	4224	3312	2442	1321
25	2121	3435	3122	1224	5423	3432	4224	3411	2132	3412	2154	1142	4122	4315	1245
26	231	431	412	312	423	123	321	432	214	312	132	342	213	231	324
27	28	300	20	11,25	11	30	2,4	6,25	8,6	12,5	240	7,5	2,7	64	180
28	54	112	336	224	32	14	3330	42	9	224	1800	90	224	10	448
29	89,6	33,6	56	0,75	25	14	2,8	4,48	22,4	12	30,8	1,12	67,2	28	6,72

РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЧАСТИ 2

Вариант 1

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

перманганат калия, оксид кремния, сульфат марганца(II), хлорид калия, карбонат натрия.

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $2\text{KMnO}_4 + 3\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$ $3 \mid \text{Mn}^{+2} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$ $2 \mid \text{Mn}^{+7} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$ <p>Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия за счёт марганца в степени окисления +7) является окислителем, а марганец в степени окисления +2 (или сульфат марганца за счёт марганца в степени окисления +2) — восстановителем.</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

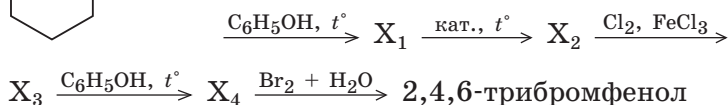
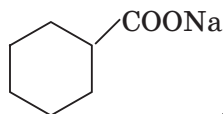
- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $\text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{MnCO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{Mn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{MnCO}_3\downarrow + 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ $\text{Mn}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{MnCO}_3\downarrow$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

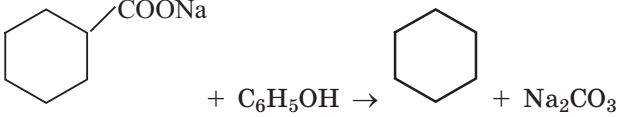
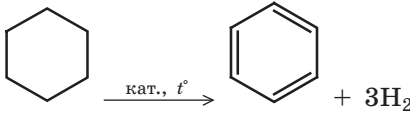
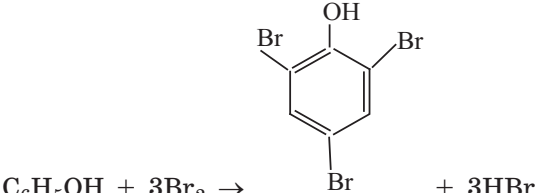
- 32** Продукт взаимодействия железа с бромом добавили к концентрированному раствору йодида калия. Полученное простое вещество обработали горячим концентрированным раствором азотной кислоты. Выделился бурый газ. К оставшемуся после окончания реакции раствору добавили раствор сульфата натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $2\text{Fe} + 3\text{Br}_2 = 2\text{FeBr}_3$ $2\text{FeBr}_3 + 2\text{KI} = \text{I}_2\downarrow + 2\text{FeBr}_2 + 2\text{KBr}$ $\text{I}_2 + 10\text{HNO}_3(\text{конц., гор.}) = 2\text{HIO}_3 + 10\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ $2\text{HIO}_3 + 5\text{Na}_2\text{SO}_3 = 5\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) $C_6H_6 + Cl_2 \rightarrow C_6H_5Cl + HCl$</p> <p>4) $C_6H_5Cl + C_6H_5OH \rightarrow C_6H_5ONa + NaCl$</p> <p>5) </p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

- 34** 14,3 г кристаллической соды ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) растворили в 56,3 мл 20 %-ной азотной кислоты ($\rho = 1,119 \text{ г/мл}$). Определить массовые доли растворённых веществ в растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Составлено уравнение реакции</p> $2\text{HNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>Определены количества вещества азотной кислоты и карбоната натрия:</p> $m(\text{р-ра HNO}_3) = \rho \cdot V = 1,119 \cdot 56,3 = 63,0 \text{ (г)}$ $m(\text{HNO}_3) = m(\text{р-ра HNO}_3) \cdot \omega(\text{HNO}_3) = 63,0 \cdot 0,2 = 12,6 \text{ (г)}$ $n(\text{HNO}_3) = m(\text{HNO}_3) : M(\text{HNO}_3) = 12,6 : 63 = 0,2 \text{ (моль)}$ $n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) : M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 14,3 : 286 = 0,05 \text{ (моль)}$ $= n(\text{Na}_2\text{CO}_3)$ <p>Определено, какое из веществ израсходуется полностью:</p> <p>1 моль Na_2CO_3 – 2 моль HNO_3 0,05 моль Na_2CO_3 – 0,1 моль HNO_3 0,1 моль HNO_3 в избытке, Na_2CO_3 израсходуется полностью.</p> <p>Определены и массы углекислого газа и веществ в растворе:</p> $n(\text{CO}_2) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,05 \text{ (моль)}$ $m(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CO}_2) = 0,05 \cdot 44 = 2,2 \text{ (г)}$ $n(\text{NaNO}_3) = 2n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,1 \text{ моль}$ $m(\text{NaNO}_3) = n(\text{NaNO}_3) \cdot M(\text{NaNO}_3) = 0,1 \cdot 85 = 8,5 \text{ (г)}$ $m(\text{HNO}_3) = n(\text{HNO}_3) \cdot M(\text{HNO}_3) = 0,1 \cdot 63 = 6,3 \text{ (г)}$ <p>Определены массовые доли растворённых веществ в растворе:</p> $m(\text{р-ра}) = m(\text{р-ра HNO}_3) + m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) - m(\text{CO}_2) = 63,0 + 14,3 - 2,2 = 75,1 \text{ (г)}$ $\omega(\text{NaNO}_3) = m(\text{NaNO}_3) : m(\text{раствора}) = 8,5 : 75,1 = 0,113, \text{ или } 11,3 \%$ $\omega(\text{HNO}_3) = m(\text{HNO}_3) : m(\text{раствора}) = 6,3 : 75,1 = 0,084, \text{ или } 8,4 \%$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

35 Массовая доля углерода в углеводороде составляет 87,8 %. Относительная плотность паров вещества по этану равна 2,733. Известно, что при гидратации этот углеводород, имеющий симметричное строение, образует кетон.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу углеводорода;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения гидратации углеводорода.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Определено содержание водорода в углеводороде C_xH_y, соотношение углерода и водорода и молекулярная формула: $x : y = 87,8 / 12 : 12,2 / 1 = 3 : 5 = 6 : 10$ C_6H_{10}. Определена молярная масса вещества: $M = D \cdot M_{\text{этана}} = 2,733 \cdot 30 = 82$ г/моль Проверка: $M = 12 \cdot 6 + 10 = 82$</p> <p>2) Составлена структурная формула вещества $CH_3-CH_2-C \equiv C-CH_2-CH_3$ — гексин-3</p> <p>3) Записано уравнение реакции гидратации $CH_3-CH_2-C \equiv C-CH_2-CH_3 + H_2O \rightarrow CH_3-CH_2-C(O)-CH_2-CH_2-CH_3$</p>	
<p>Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы</p>	3
<p>Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа</p>	2
<p>Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа</p>	1
<p>Все элементы ответа записаны неверно</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

Вариант 2

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

перманганат калия, сульфат калия, водный раствор аммиака (аммиачная вода), хлорид алюминия, оксид магния.

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $2\text{KMnO}_4 + 2(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})_{\text{конц.}} = 2\text{MnO}_2 + \text{N}_2 + 2\text{KOH} + 4\text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l l} 1 & 2\text{N}^{-3} - 6\text{e}^- \rightarrow \text{N}_2^0 \\ 2 & \text{Mn}^{+7} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{+4} \end{array}$ <p>Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия за счёт марганца в степени окисления +7) является окислителем, а азот в степени окисления –3 (или аммиак за счёт азота в степени окисления –3) — восстановителем</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

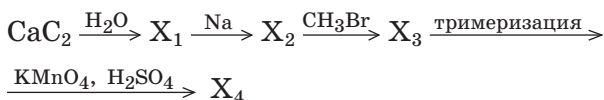
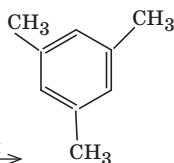
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $3(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + \text{AlCl}_3 = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4\text{Cl}$ $3(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + \text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^- = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4^+ + 3\text{Cl}^-$ $3(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + \text{Al}^{3+} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4^+$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 32** Смесь магния с кремнезёмом прокалили. Образовались два сложных вещества. Их смесь обработали горячей водой. В ходе реакции выделился газ, самовоспламеняющийся на воздухе. Оставшееся после окончания реакции вещество высушили и прокалили. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $4\text{Mg} + \text{SiO}_2 = \text{Mg}_2\text{Si} + 2\text{MgO}$ $\text{Mg}_2\text{Si} + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + \text{SiH}_4$ $\text{SiH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4

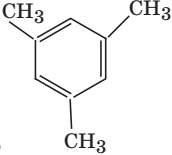
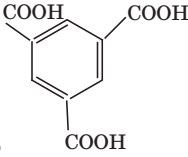
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$</p> <p>2) $2\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{HC}\equiv\text{CNa} + \text{H}_2$</p> <p>3) $\text{HC}\equiv\text{CNa} + \text{CH}_3\text{Br} \rightarrow \text{HC}\equiv\text{C-CH}_3 + \text{NaBr}$</p> <p>4) $3\text{HC}\equiv\text{C-CH}_3 \xrightarrow{\text{тримеризация}}$</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<div style="text-align: center;">  </div> <p>5) 5 + 18KMnO₄ + 27H₂SO₄ →</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>5 + 18MnSO₄ + 9K₂SO₄ + 42H₂O</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

- 34** В 50 %-ном растворе азотной кислоты объёмом 383 мл (плотность 1,316 г/мл) при 80 °С растворили 276 г карбоната калия. Сколько граммов нитрата калия выкристаллизуется из полученного раствора при охлаждении его до 20 °С, если коэффициент растворимости нитрата калия при 20 °С составляет 31,6.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Составлено уравнение реакции</p> $2\text{HNO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 = 2\text{KNO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>Определены количества вещества азотной кислоты и карбоната калия:</p> $m(\text{р-ра HNO}_3) = \rho \cdot V = 1,316 \cdot 383 = 504,0 \text{ (г)}$ $m(\text{HNO}_3) = m(\text{р-ра HNO}_3) \cdot \omega(\text{HNO}_3) = 504,0 \cdot 0,5 = 252,0 \text{ (г)}$ $n(\text{HNO}_3) = m(\text{HNO}_3) : M(\text{HNO}_3) = 252,0 : 63 = 4 \text{ (моль)}$ $n(\text{K}_2\text{CO}_3) = m(\text{K}_2\text{CO}_3) : M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 276 : 138 = 2 \text{ (моль)}$ <p>Оба вещества израсходуются полностью:</p> <p>Определены массы углекислого газа и веществ в полученном растворе:</p> $n(\text{CO}_2) = n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 2 \text{ (моль)}$ $m(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CO}_2) = 2 \cdot 44 = 88 \text{ (г)}$ $n(\text{полученного KNO}_3) = 2n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 4 \text{ моль}$ $m(\text{KNO}_3) = n(\text{KNO}_3) \cdot M(\text{KNO}_3) = 4 \cdot 101 = 404 \text{ (г)}$ $m(\text{воды в р-ре}) = m(\text{р-ра HNO}_3) + m(\text{K}_2\text{CO}_3) - m(\text{CO}_2) - m(\text{KNO}_3) = 504 + 276 - 88 - 404 = 288 \text{ (г)}$ <p>Определена масса выкристаллизовавшегося нитрата калия:</p> <p>При 20 °С</p> <p>в 100 г воды растворено 31,6 г KNO_3</p> <p>в 288 г воды х г KNO_3</p> $m(\text{KNO}_3 \text{ в насыщ. при } 20^\circ \text{ растворе}) = 288 \cdot 31,6 : 100 = 91 \text{ (г)}$ $m(\text{кристаллич. KNO}_3) = 404 - 91 = 313 \text{ (г)}$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; 	4


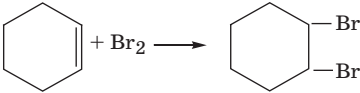
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<ul style="list-style-type: none"> • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты; • в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина 	
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

- 35** Массовая доля углерода в циклическом углеводороде составляет 87,8 %. Плотность паров вещества равна 3,66 г/л. Известно, что 1 моль углеводорода, чья молекула симметрична и не имеет боковых цепей, присоединяет 1 моль брома.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу углеводорода;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения бромирования углеводорода.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Определена молярная масса вещества:	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p> $M = \rho \cdot V_m = 3,66 \text{ г/л} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 82 \text{ г/моль}$ Определено содержание водорода в углеводороде C_xH_y, соотношение углерода и водорода и молекулярная формула: $x : y = 87,8/12 : 12,2/1 = 3 : 5 = 6 : 10 \quad C_6H_{10}$ Проверка: $M = 12 \cdot 6 + 10 = 82$. 2) Составлена структурная формула вещества — циклогексен <div style="text-align: center;">  </div> 3) Записано уравнение бромирования: <div style="text-align: center;">  </div> </p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	3
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Вариант 3

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

перманганат калия, серная кислота, нитрат серебра, оксид углерода(IV), йодид калия.

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $2\text{KMnO}_4 + 10\text{KI} + 8\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{I}_2 + 2\text{MnSO}_4 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l l} 5 & 2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \\ 2 & \text{Mn}^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2} \end{array}$ <p>Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия за счёт марганца в степени окисления +7) является окислителем, а йод в степени окисления –1 (или йодид калия за счёт йода в степени окисления –1) — восстановителем</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

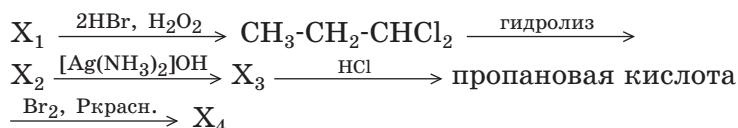
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{KI} + \text{AgNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{AgI}\downarrow$ $\text{K}^+ + \text{I}^- + \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- = \text{AgI}\downarrow + \text{K}^+ + \text{NO}_3^-$ $\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI}\downarrow$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

- 32** Кальций нагревали в атмосфере азота. Полученное вещество обработали водой. Выделившийся при этом газ сожгли в атмосфере хлора. Один из продуктов сгорания, твёрдое вещество, прокипятили с насыщенным раствором нитрита натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $3\text{Ca} + \text{N}_2 = \text{Ca}_3\text{N}_2$ $\text{Ca}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3$ $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 = \text{N}_2 + 6\text{NH}_4\text{Cl}$ $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaNO}_2 = \text{N}_2 + \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $\text{HC}\equiv\text{C-CH}_3 + 2\text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHBr}_2 + 2\text{NaCl}$ (в присутствии пероксида)</p> <p>2) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHBr}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO} + 2\text{HCl}$</p> <p>3) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COONH}_4 + 2\text{Ag} + \text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$</p> <p>4) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COONH}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$</p> <p>5) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHBr-COOH} + \text{HBr}$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

- 34** К 250 мл 18 %-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,20 г/мл) добавили 4,65 г оксида натрия. Какой максимальный объём сернистого газа (при н. у.) может быть поглощён полученным раствором?

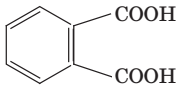
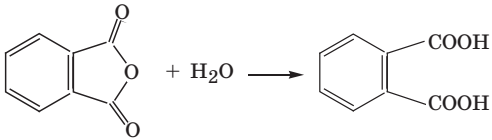
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Составлены уравнения химических реакций:</p> $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$ $\text{NaOH} + \text{SO}_2 = \text{NaHSO}_3$ <p>Рассчитано количество вещества гидроксида натрия в исходном растворе:</p> $m(\text{р-ра NaOH}) = V \cdot \rho = 250 \cdot 1,20 = 300,0 \text{ (г)}$ $m(\text{NaOH}) = m(\text{р-ра NaOH}) \cdot \omega(\text{NaOH}) =$ $= 300,0 \cdot 0,18 = 54,0 \text{ (г)}$ $n_1(\text{NaOH в р-ре}) = m : M = 54,0 : 40 = 1,35 \text{ (моль)}$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Рассчитаны количества вещества гидроксида натрия в полученном растворе: $n(\text{Na}_2\text{O}) = m : M = 4,65 : 62 = 0,075$ (моль) $n(\text{NaOH}) = 2n(\text{Na}_2\text{O}) = 0,15$ (моль) $n_2(\text{NaOH в р-ре}) = n_1(\text{NaOH в р-ре}) + n(\text{NaOH}) =$ $= 1,35 + 0,15 = 1,5$ (моль)</p> <p>Рассчитан объём сернистого газа: $n(\text{SO}_2) = n_2(\text{NaOH в р-ре}) = 1,5$ (моль) $V(\text{SO}_2) = n \cdot V_m = 1,5 \cdot 22,4 = 33,6$ (л)</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<i>Максимальный балл</i>	4

- 35** При сгорании 8,3 г двухосновной ароматической карбоновой кислоты образовалось 8,96 л углекислого газа и 2,7 г воды. Кислота может быть получена из её ангидрида, который используется в синтезе фенолфталеина.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу кислоты;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции получения кислоты из её ангидрида.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Определено содержание водорода в углеводороде $C_xH_yO_z$, соотношение углерода, водорода и кислорода и молекулярная формула кислоты: $x = 8,96 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 0,4 \text{ моль}$; $m(C) = 0,4 \cdot 12 = 4,8 \text{ г}$ $y = 2 \cdot 2,7 \text{ г} / 18 \text{ г/моль} = 0,3 \text{ моль}$; $m(H) = 0,3 \cdot 1 = 0,3 \text{ г}$ $m(C+H) = 4,8 + 0,3 = 5,1 \text{ г}$ $m(O) = 8,3 - 5,1 = 3,2 \text{ г}$ $n(O) = 3,2 / 16 = 0,2$ $x : y : z = 4 : 3 : 2$</p> <p>Поскольку кислота ароматическая и двухосновная, то удваиваем число атомов: $C_8H_6O_4$.</p> <p>2) Составлена структурная формула вещества — фталевая кислота</p>  <p>3) Записано уравнение реакции фталевого ангидрида с водой:</p> 	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	3
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Вариант 4

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

фосфит натрия, перманганат натрия, фосфорная кислота, гидроксид натрия, сульфат натрия.

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $2\text{NaMnO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_3 + 3\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>1 $\text{P}^{+3} - 2\bar{e} \rightarrow \text{P}^{+5}$</p> <p>2 $\text{Mn}^{+7} + 1\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Марганец в степени окисления +7 (или перманганат натрия за счёт марганца в степени окисления +7) является окислителем, а фосфор в степени окисления +3 (или фосфит натрия за счёт фосфора в степени окисления +3) — восстановителем	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

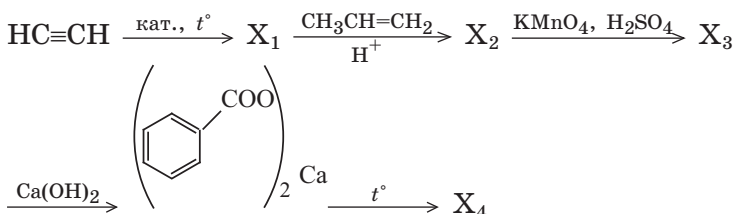
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $3\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_3\text{PO}_4$ $3\text{Na}^+ + 3\text{OH}^- + \text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$ $3\text{OH}^- + \text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{H}_2\text{O} + \text{PO}_4^{3-}$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 32** Кристаллический нитрат калия нагревали до плавления и дальнейшего разложения. В образовавшемся в этой реакции газе сожгли железные опилки. Полученное вещество растворили в концентрированной азотной кислоте. Полученную соль выделили из реакционной смеси и растворили в воде. К раствору добавили медные опилки. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $2\text{KNO}_3 = 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$ $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4$ $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 10\text{HNO}_{3(\text{конц., гор.})} = 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Cu} = 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $3\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{кат.}, t^\circ} \text{C}_6\text{H}_6$</p> <p>2) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{--CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{--CH}(\text{CH}_3)_2$</p> <p>3) $5\text{C}_6\text{H}_5\text{--CH}(\text{CH}_3)_2 + 18\text{KMnO}_4 + 27\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{C}_6\text{H}_5\text{--COOH} + 10\text{CO}_2 + 18\text{MnSO}_4 + 9\text{K}_2\text{SO}_4 + 42\text{H}_2\text{O}$</p> <p>4) $2\text{C}_6\text{H}_5\text{--COOH} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_5\text{--COO})_2\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>5) $(\text{C}_6\text{H}_5\text{--COO})_2\text{Ca} \xrightarrow{t^\circ} (\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{CO} + \text{CaCO}_3$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

- 34** 139 г железного купороса ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) растворили в воде и получили раствор с массовой долей сульфата железа(II) 15,2 %. К нему добавили 325,2 мл 20 %-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,23 г/мл). Определите массовые доли растворённых веществ в растворе, полученном после отделения осадка (окислением сульфата железа(II) пренебречь).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Составлено уравнение реакции $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ Определены количества вещества сульфата железа(II) и гидроксида натрия в растворах. Определено, какое из веществ израсходуется полностью:</p> $n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = m(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) : M(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 139 : 278 = 0,5 \text{ (моль)} = n(\text{FeSO}_4)$ $m(\text{FeSO}_4) = n(\text{FeSO}_4) \cdot M(\text{FeSO}_4) = 0,5 \cdot 152 = 76 \text{ (г)}$ $m(\text{р-ра FeSO}_4) = m(\text{FeSO}_4) : \omega(\text{FeSO}_4) = 76 : 0,152 = 500 \text{ (г)}$ $m(\text{р-ра NaOH}) = \rho \cdot V = 1,23 \cdot 325,2 = 400,0 \text{ (г)}$ $m(\text{NaOH}) = m(\text{р-ра NaOH}) \cdot \omega(\text{NaOH}) = 400,0 \cdot 0,2 = 80,0 \text{ (г)}$ $n_1(\text{NaOH в р-ре}) = m : M = 80,0 : 40 = 2 \text{ (моль)}$ <p>в избытке 1 моль NaOH.</p> <p>Вычислены массы веществ в растворе и масса раствора:</p> $m(\text{изб. NaOH}) = n(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 1 \cdot 40 = 40 \text{ (г)}$ $n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{FeSO}_4) = 0,5 \text{ (моль)}$ $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{Na}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,5 \cdot 142 = 71 \text{ (г)}$ $n(\text{Fe(OH)}_2) = n(\text{FeSO}_4) = 0,5 \text{ (моль)}$ $m(\text{Fe(OH)}_2) = n(\text{Fe(OH)}_2) \cdot M(\text{Fe(OH)}_2) = 0,5 \cdot 90 = 45 \text{ (г)}$ $m(\text{р-ра}) = m(\text{р-ра FeSO}_4) + m(\text{р-ра NaOH}) - m(\text{Fe(OH)}_2) = 500 + 400 - 45 = 855 \text{ (г)}$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Определены массовые доли растворённых веществ в растворе:</p> $\omega(\text{NaOH}) = m(\text{NaOH}) : m(\text{раствора}) = 40 : 855 = 0,047, \text{ или } 4,7 \%$ $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = m(\text{Na}_2\text{SO}_4) : m(\text{раствора}) = 71 : 855 = 0,083, \text{ или } 8,3 \%$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<i>Максимальный балл</i>	4

- 35** Массовая доля углерода в разветвленном углеводороде, содержащем в основной цепи четыре атома углерода, составляет 87,8 %. Относительная плотность паров вещества по водороду равна 41. Известно, что углеводород вступает в реакцию замещения с натрием. Один моль углеводорода присоединяет два моль брома.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу углеводорода;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции углеводорода с бромом.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Определена молярная масса вещества: $M = D \cdot M_{\text{водорода}} = 41 \cdot 2 = 82 \text{ г/моль.}$ Определено содержание водорода в углеводороде C_xH_y, соотношение углерода и водорода и молекулярная формула: $x : y = 87,8 / 12 : 12,2 / 1 = 3 : 5 = 6 : 10$ C_6H_{10} Проверка: $12 \cdot 6 + 10 = 82$.</p> <p>2) Составлена структурная формула вещества $CH_3-C(CH_3)_2-C \equiv CH$ (2,2-диметилбутин-1)</p> <p>3) Записано уравнение бромирования: $CH_3-C(CH_3)_2-C \equiv CH + 2Br_2 \rightarrow CH_3-C(CH_3)_2-CBr_2-CHBr_2$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	3
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Вариант 5

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

железо, гидроксид калия, нитрат калия, хлорид цинка, оксид магния.

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа: $\text{Fe} + 2\text{KOH} + 3\text{KNO}_3 = \text{K}_2\text{FeO}_4 + 3\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>1 $\text{Fe}^0 - 6\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{+6}$ 3 $\text{N}^{+5} + 2\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+3}$</p> <p>Азот в степени окисления +5 (или нитрат калия за счёт азота в степени окисления +5) является окислителем, а железо в степени окисления 0 — восстановителем</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

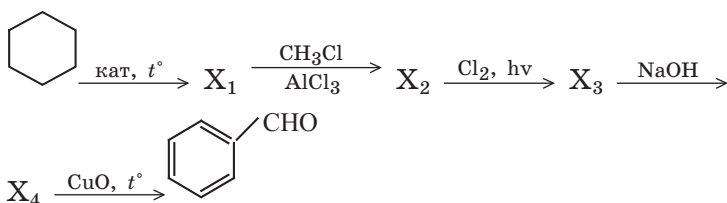
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{ZnCl}_2 + 2\text{KOH} = \text{Zn(OH)}_2\downarrow + 2\text{KCl}$ $\text{Zn}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{K}^+ + 2\text{OH}^- = \text{Zn(OH)}_2\downarrow + 2\text{K}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Zn(OH)}_2$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 32** Хлорат калия нагревали в присутствии оксида марганца(IV). В выделившемся газе сожгли натрий. Над полученным веществом пропускали углекислый газ. Твёрдый продукт реакции растворили в воде, раствор смешали с раствором хлорида хрома(III). Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ $\text{O}_2 + 2\text{Na} = \text{Na}_2\text{O}_2$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ $3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{CrCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2 + 6\text{NaCl}$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\text{C}_6\text{H}_{12} \xrightarrow{\text{кат., } t^\circ} \text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{H}_2$ $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{-Cl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3 + \text{HCl}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{OH} + \text{NaCl}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

34 К 169,5 мл 16 %-ного раствора сульфата меди(II) (плотность 1,180 г/мл) добавили 6,5 г цинка. По окончании реакции раствор отфильтровали и добавили 280 мл 20 %-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,225 г/мл). Найдите массовую долю сульфата натрия в полученном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Составлены уравнения реакций:</p> $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} = \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$ $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{ZnSO}_4 + 4\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4] + \text{Na}_2\text{SO}_4$ <p>Определены количества вещества и массы реагентов и продуктов реакций:</p> $m(\text{p-ра CuSO}_4) = \rho \cdot V = 1,180 \cdot 169,5 = 200 \text{ (г)}$ $m(\text{CuSO}_4) = m(\text{p-ра CuSO}_4) \cdot \omega(\text{CuSO}_4) = 200 \cdot 0,16 = 32 \text{ (г)}$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p> $n(\text{CuSO}_4) = m(\text{CuSO}_4) : M(\text{CuSO}_4) = 32 : 160 = 0,2$ (моль) $n(\text{Zn}) = m : M = 6,5 : 65 = 0,1$ (моль) В избытке $0,1$ моль CuSO_4 $n(\text{ZnSO}_4) = n(\text{Zn}) = n(\text{Cu}) = 0,1$ (моль) $m(\text{Cu}) = n \cdot M = 0,1 \cdot 64 = 6,4$ (г) $m(\text{р-ра NaOH}) = \rho \cdot V = 1,225 \cdot 280 = 343$ (г) $m(\text{NaOH}) = m(\text{р-ра NaOH}) \cdot \omega(\text{NaOH}) = 343 \cdot 0,2 = 68,6$ (г) $n(\text{NaOH}) = m : M = 68,6 : 40 = 1,715$ (моль) $n(\text{израсход. NaOH}) = 2n(\text{CuSO}_4) + 4n(\text{ZnSO}_4) = 0,2 + 0,4 = 0,6$ (моль) NaOH в избытке $n(\text{Cu(OH)}_2) = n(\text{изб. CuSO}_4) = 0,1$ (моль) $m(\text{Cu(OH)}_2) = n \cdot M = 0,1 \cdot 98 = 9,8$ (г) Определена массовая доля сульфата натрия: $n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{изб. CuSO}_4) + n(\text{ZnSO}_4) = 0,1 + 0,1 = 0,2$ (моль) $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n \cdot M = 0,2 \cdot 142 = 28,4$ (г) $m(\text{р-ра}) = m(\text{р-ра CuSO}_4) + m(\text{Zn}) + m(\text{р-ра NaOH})$ $m(\text{Cu}) - m(\text{Cu(OH)}_2) = 200 + 6,5 + 343 - 6,4 - 9,8 = 533,3$ (г) $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = m(\text{Na}_2\text{SO}_4) : m(\text{раствора}) = 28,4 : 533,3 = 0,053$, или $5,3$ % </p>	
<p> Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • 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 </p>	4

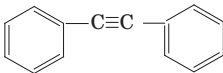
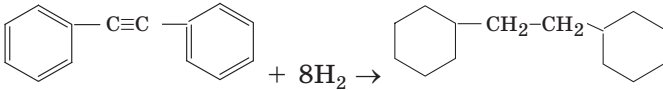
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

- 35** При сгорании 8,9 г углеводорода образуется 15,68 л углекислого газа и 4,5 воды. Относительная плотность паров вещества по гелию равна 44,5. Известно, что 1 моль углеводорода при полном гидрировании присоединяет 8 моль водорода. Молекула углеводорода содержит два ароматических кольца.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу углеводорода;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции гидрирования углеводорода.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Определена молярная масса вещества: $M = D \cdot M_{\text{гелия}} = 44,5 \cdot 4 = 178 \text{ г/моль}$. Определено содержание водорода в углеводороде C_xH_y, соотношение углерода и водорода и молекулярная формула: $x = 15,68 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 0,7 \text{ моль}$</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>$y = 2; 4,5 \text{ г} / 18 \text{ г/моль} = 0,5 \text{ моль}$ $x : y = 7 : 5 = 14 : 10 \quad \text{C}_{14}\text{H}_{10}$ Проверка: $M = 12 \cdot 14 + 10 = 178$. 2) Составлена структурная формула вещества</p> <div><p>(1,2-дифенилацетилен)</p></div> <p>3) Записано уравнение реакции с водородом</p> <div></div>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	3
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

Вариант 6

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

хлорид железа(II), соляная кислота, дихромат калия, ортофосфат натрия, медь.

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение

только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $6\text{FeCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} = 6\text{FeCl}_3 + 2\text{CrCl}_3 + 2\text{KCl} + 7\text{H}_2\text{O}$ $6 \mid \text{Fe}^{+2} - 1\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{+3}$ $1 \mid 2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3}$ <p>Хром в степени окисления +6 (или дихромат калия за счёт хрома в степени окисления +6) является окислителем, а железо в степени окисления +2 (или хлорид железа(II) за счёт железа в степени окисления +2) — восстановителем</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $3\text{FeCl}_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 = 6\text{NaCl} + \text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$	

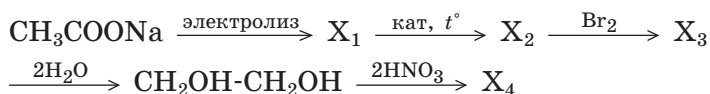
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
$3\text{Fe}^{2+} + 6\text{Cl}^- + 6\text{Na}^+ + 2\text{PO}_4^{3-} = \text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{Na}^+ + 6\text{Cl}^-$ $3\text{Fe}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} = \text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионное уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

32 Нитрат алюминия нагревали до 200° . После окончания реакции твёрдый остаток подвергли сплавлению с кальцинированной содой, полученное твёрдое вещество растворили в соляной кислоте, а раствор смешали с избытком концентрированного раствора гидроксида натрия.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $4\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 12\text{NO}_2\uparrow + 3\text{O}_2\uparrow$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2$ $\text{NaAlO}_2 + 4\text{HCl} = \text{NaCl} + \text{AlCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{AlCl}_3 + 4\text{NaOH} = \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{NaCl}$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $2\text{CH}_3-\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{C}_2\text{H}_6 + \text{H}_2 + 2\text{CO}_2 + 2\text{NaOH}$</p> <p>2) $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$</p> <p>3) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$</p> <p>4) $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{HBr}$</p> <p>5) $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{CH}_2\text{ONO}_2-\text{CH}_2\text{ONO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

- 34** Для хлорирования 31,4 г смеси алюминия и цинка израсходовано 15,68 л хлора (н. у.). Полученную смесь хлоридов растворили в воде. Определите, какой объём 40 %-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,4 г/мл) потребуется для полного осаждения гидроксидов металлов из этого раствора?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Составлены уравнения реакций: $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AlCl}_3$ $\text{Zn} + \text{Cl}_2 = \text{ZnCl}_2$ Определены количества вещества металлов в смеси: $n(\text{Al}) = x$; $n(\text{Zn}) = y$; $n(\text{Cl}_2) = 1,5x + y$; $\begin{cases} 31,4 = 27x + 65y \\ 15,68 = 22,4(1,5x + y) \end{cases} \quad \begin{cases} 1,5x + y = 0,7 \\ 31,4 = 27x + 65y \end{cases}$ $\begin{cases} y = 0,7 - 1,5x \\ 31,4 = 27x + 45,5 - 97,5x \end{cases}$ $x = 0,2$; $y = 0,4$ Составлены уравнения реакций хлоридов со щёлочью: $\text{AlCl}_3 + 3\text{KOH} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{KCl}$ $\text{ZnCl}_2 + 2\text{KOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{KCl}$ Определено количество вещества и масса гидроксида калия: $n(\text{KOH}) = 3x + 2y = 0,6 + 0,8 = 1,4$ (моль) $m(\text{KOH}) = n \cdot M = 1,4 \cdot 56 = 78,4$ (г)</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Определены масса и объём раствора: $m(\text{р-ра KOH}) = m(\text{KOH}) : \omega(\text{KOH}) = 78,4 : 0,4 = 196 \text{ (г)}$ $V(\text{р-ра NaOH}) = m(\text{р-ра}) : \rho(\text{р-ра}) = 196 : 1,4 = 140 \text{ (мл)}$</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

35 Массовая доля углерода, водорода, кислорода и азота в органическом веществе составляют 46,60 %, 8,741 %, 31,06 % и 13,592 % соответственно. При щелочном гидролизе этого вещества образуются соль и метанол.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу вещества;

- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения щелочного гидролиза органического вещества.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Определено соотношение углерода, водорода, кислорода и азота и молекулярная формула $C_xH_yO_zN_q$:</p> $x : y : z : q = 46,6 / 12 : 8,738 / 1 : 31,07 / 16 : 13,592 / 1 = 4 : 9 : 2 : 1 \quad C_4H_9O_2N$ <p>2) Составлена структурная формула эфира аминокислоты:</p> $CH_3-CH(NH_2)-COO-CH_3 \text{ — метиловый эфир аминпропановой кислоты.}$ <p>3) Записано уравнение щелочного гидролиза эфира</p> $CH_3-CH(NH_2)-COO-CH_3 + NaOH \rightarrow CH_3-CH(NH_2)-COONa + HO-CH_3$	
<p>Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы</p>	3
<p>Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа</p>	2
<p>Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа</p>	1
<p>Все элементы ответа записаны неверно</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

Вариант 7

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

хлорид железа(III), оксид кремния, сульфат калия, гидроксид натрия, сульфид натрия.

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $2\text{FeCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{S} = 2\text{FeS} + \text{S} + 6\text{NaCl}$ $2 \mid \text{Fe}^{+3} + e^- \rightarrow \text{Fe}^{+2}$ $1 \mid \text{S}^{-2} - 2e^- \rightarrow \text{S}^0$ <p>Железо в степени окисления +3 (или хлорид железа(III) за счёт железа в степени окисления +3) является окислителем, а сера в степени окисления -2 (или сульфид натрия за счёт серы в степени окисления -2) — восстановителем</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

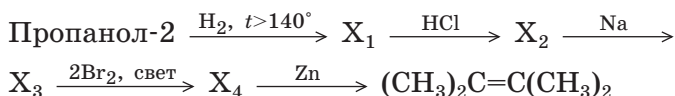
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaCl}$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}^- + 3\text{Na}^+ + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{Na}^+ + 3\text{Cl}^-$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 32** Фосфат кальция прокалили при температуре 1000 °С с коксом и кварцевым песком. Полученное простое вещество прокипятили в растворе сульфата меди(II). В осадок выпало другое простое вещество. Его выделили из смеси и растворили в концентрированной азотной кислоте.

Полученный раствор выпарили, твёрдый остаток нагревали до разложения.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 5\text{C} + 3\text{SiO}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{P} + 5\text{CO}\uparrow + 3\text{CaSiO}_3$ $5\text{CuSO}_4 + 2\text{P} + 8\text{H}_2\text{O} = 5\text{Cu}\downarrow + 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений: 1) $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2, t > 140^\circ} \text{CH}_3\text{—CH=CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	

2) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3$ 3) $2\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3 + 2\text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(CH}_3\text{)-CH}_3 + 2\text{NaCl}$ 4) $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(CH}_3\text{)-CH}_3 + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CBr(CH}_3\text{)-CBr(CH}_3\text{)-CH}_3 + 2\text{HBr}$ 5) $\text{CH}_3\text{-CBr(CH}_3\text{)-CBr(CH}_3\text{)-CH}_3 + \text{Zn} \rightarrow \text{CH}_3\text{-C(CH}_3\text{)=C(CH}_3\text{)-CH}_3 + \text{ZnBr}_2$	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

- 34** К раствору, полученному при добавлении 3,9 г калия к 100 мл воды, добавили 50 мл 38 %-ного раствора соляной кислоты (плотностью 1,19 г/мл). Определите массовую долю соли в полученном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Составлены уравнения реакций: $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{H}_2$ $\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ Определены количества вещества кислоты и щёлочи, установлено, какое вещество израсходуется полностью:	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
$n(\text{KOH}) = n(\text{K}) = m : M = 3,9 : 39 = 0,1$ (моль) $m(\text{p-ра HCl}) = \rho \cdot V = 1,19 \cdot 50 = 59,5$ (г) $m(\text{HCl}) = m(\text{p-ра HCl}) \cdot \omega = 59,5 \cdot 0,38 = 22,6$ (г) $n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) : M(\text{HCl}) = 0,62$ (моль) HCl в избытке Определены массы продуктов реакции и массовая доля соли в растворе: $n(\text{KCl}) = n(\text{KOH}) = 0,1$ (моль) $m(\text{KCl}) = M \cdot n = 74,5 \cdot 0,1 = 7,45$ (г) $n(\text{H}_2) = 0,5$ $n(\text{K}) = 0,05$ (моль) $m(\text{H}_2) = M \cdot n = 2 \cdot 0,05 = 0,1$ (г) $m(\text{раствора}) = m(\text{K}) + m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{p-ра HCl}) - m(\text{H}_2) = 3,9 + 100 + 59,5 - 0,1 = 163,3$ (г) $w(\text{KCl}) = m(\text{KCl}) : m(\text{раствора}) = 7,45 : 163,3 = 0,0456$, или 4,56 %	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<i>Максимальный балл</i>	4

- 35** Массовая доля водорода в углеводороде составляет 15,79 %. Плотность паров вещества равна 5,09 г/л. Известно, что этот симметричный углеводород, содержащий два третичных атома углерода в молекуле, получен по реакции Вюрца из первичного галогеналкана.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу углеводорода;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции получения углеводорода по реакции Вюрца из первичного галогеналкана.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Определена молярная масса вещества: $M = 5,09 \text{ г/л} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 114 \text{ г/моль}$</p> <p>2) Определено содержание водорода в углеводороде C_xH_y, соотношение углерода и водорода и молекулярная формула: $x : y = 84,21 / 12 : 15,79 / 1 = 4 : 9 = 8 : 18 \text{ } C_8H_{18}$ Проверка: $M = 12 \cdot 8 + 18 = 114$.</p> <p>3) Составлена структурная формула вещества $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$ — 2,5-диметилгексан</p> <p>4) Записано уравнение реакции Вюрца $2 \text{ } CH_3-CH(CH_3)-CH_2Cl + 2Na \rightarrow CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH(CH_3)-CH_3 + 2NaCl$</p>	
<p>Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы</p>	<p>3</p>

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Вариант 8

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

хлорид железа(III), оксид серы(IV), соляная кислота, ортофосфат натрия, сульфат бария.

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $2\text{FeCl}_3 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ $2 \mid \text{Fe}^{+3} + 1\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{+2}$ $1 \mid \text{S}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6}$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Железо в степени окисления +3 (или хлорид железа(III)) за счёт железа в степени окисления +3) является окислителем, а сера в степени окисления +4 (или оксид серы(IV)) за счёт серы в степени окисления +4) — восстановителем	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

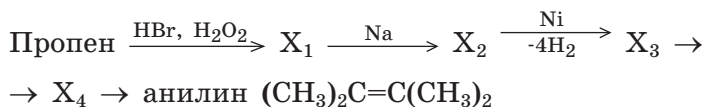
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $\text{FeCl}_3 + \text{Na}_3\text{PO}_4 = \text{FePO}_4\downarrow + 3\text{NaCl}$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}^- + 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-} = \text{FePO}_4\downarrow + 3\text{Na}^+ + 3\text{Cl}^-$ $\text{Fe}^{3+} + \text{PO}_4^{3-} = \text{FePO}_4\downarrow$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

- 32** Серу сплавляли с железом. Полученный продукт реакции опустили в соляную кислоту. Выделившийся газ растворили в воде, через раствор пропустили хлор. К полученному раствору добавили раствор хлорида бария.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$ $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$ $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HCl}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = 2\text{HCl} + \text{BaSO}_4$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$ в присутствии H_2O_2</p> <p>2) $2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br} + 2\text{Na} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + 2\text{NaBr}$</p> <p>3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 + 4\text{H}_2$</p> <p>4) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

- 34** 50,0 г нитрида магния обработали водой. Определите минимальный объём 9,8 %-ного раствора серной кислоты (плотностью 1,065 г/мл), необходимый для поглощения выделившегося газа.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Составлены уравнения реакций: $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ Определена масса кислоты: $n(\text{Mg}_3\text{N}_2) = m : M = 50 : 100 = 0,5 \text{ (моль)}$ $n(\text{NH}_3) = 2 \cdot n(\text{Mg}_3\text{N}_2) = 1 \text{ (моль)}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{NH}_3) : 2 = 0,5 \text{ (моль)}$ $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = M \cdot n = 98 \cdot 0,5 = 49 \text{ (г)}$ Вычислены масса и объём раствора: $m(\text{р-ра } \text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) : \omega = 49 : 0,098 = 500 \text{ (г)}$ $V(\text{р-ра } \text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{р-ра } \text{H}_2\text{SO}_4) : \rho = 500 : 1,065 = 469,5 \text{ (мл)}$</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<i>Максимальный балл</i>	4

- 35** Массовые доли углерода и водорода в органическом веществе составляют 64,62 % и 10,77 % соответственно. Известно, что это вещество полу-

чается этерификацией из этанола и другого реагента, содержащего четвертичный атом углерода.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции получения вещества, полученного в результате этерификации.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Определено соотношение углерода, водорода и кислорода и молекулярная формула $C_xH_yO_z$: $x : y : z = 64,62 / 12 : 10,77 / 1 : 24,61 / 16 = 3,5 : 7 : 1 = 7 : 14 : 2$ $C_7H_{14}O_2$</p> <p>2) Составлена структурная формула эфира кислоты: этиловый эфир 2,2-диметилпропановой кислоты $CH_3-C(CH_3)_2-COO-CH_2-CH_3$</p> <p>3) Записано уравнение этерификации $CH_3-C(CH_3)_2-COOH + HO-CH_2-CH_3 \rightarrow$ $\rightarrow CH_3-C(CH_3)_2-COO-CH_2-CH_3 + H_2O$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	3
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Вариант 9

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

гидроксид натрия, пероксид водорода, хлорид натрия, сульфат хрома(III), оксид кремния(IV).

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $3\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 10\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ $3 \mid 2\text{O}^{-1} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{O}^{-2}$ $1 \mid 2\text{Cr}^{+3} - 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{+6}$ <p>Кислород в степени окисления -1 (или пероксид водорода за счёт кислорода в степени окисления -1) является окислителем, а хром в степени окисления $+3$ (или сульфат хрома(III) за счёт хрома в степени окисления $+3$) — восстановителем</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

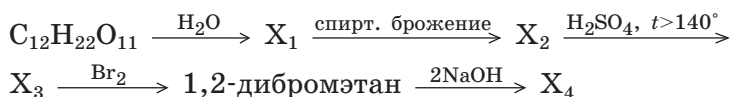
- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$ $2\text{Cr}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 6\text{Na}^+ + 6\text{OH}^- = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 6\text{Na}^+ + 3\text{SO}_4^{2-}$ $\text{Cr}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

- 32** Оксид меди(II) растворили в соляной кислоте. Через полученный раствор пропустили сероводород. Полученный осадок обработали концентрированной азотной кислотой. Из раствора выделили соль и смешали с концентрированным раствором йодида калия.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS}\downarrow + 2\text{HCl}$ $\text{CuS} + 8\text{HNO}_{3(\text{конц.})} = \text{CuSO}_4 + 8\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ $2\text{CuSO}_4 + 4\text{KI} = 2\text{CuI} + \text{I}_2 + 2\text{K}_2\text{SO}_4$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений: 1) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{глюкоза}) + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{фруктоза})$ 2) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH} + 2\text{CO}_2$ 3) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t > 140^\circ} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br—CH}_2\text{Br}$ 5) $\text{CH}_2\text{Br—CH}_2\text{Br} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_2\text{OH—CH}_2\text{OH} + 2\text{NaBr}$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

- 34** Газы, полученные при прокаливании 122,6 г смеси нитратов натрия и меди(II) пропустили через 54,4 г воды, причём 11,2 л (при н. у.) газа не поглотилось. Определите массовую долю вещества в полученном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Составлены уравнения реакций:</p> $(1) 2\text{NaNO}_3 = 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2$ $(2) 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ $(3) 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ <p>поглощённые водой газы — это NO_2 и O_2 в соотношении 4 : 1, как в реакции № 2; значит, не поглощённый газ — это кислород, полученный в реакции № 1 $\Rightarrow n_1(\text{O}_2) = V : V_m = 11,2 : 22,4 = 0,5$ (моль) $\Rightarrow n(\text{NaNO}_3) = 1$ (моль)</p> $m(\text{NaNO}_3) = n \cdot M = 1 \cdot 85 = 85 \text{ (г)}$ $m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 122,6 - 85 = 37,6 \text{ (г)}$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = m : M = 37,6 : 188 = 0,2$ (моль) $n_2(\text{O}_2) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) : 2 = 0,1$ (моль) $n(\text{HNO}_3) = n(\text{NO}_2) = 2n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,4$ (моль) $m(\text{HNO}_3) = M \cdot n = 63 \cdot 0,4 = 25,2$ (г) $m(\text{p-ра}) = m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{NO}_2) + m_2(\text{O}_2) = 54,4 +$ $n(\text{NO}_2) \cdot M(\text{NO}_2) + n_2(\text{O}_2) \cdot M(\text{O}_2) = 54,4 +$ $+ 0,4 \cdot 46 + 0,1 \cdot 32 = 54,4 + 18,4 + 3,2 = 76$ (г) $\omega(\text{HNO}_3) = m(\text{HNO}_3) : m(\text{p-ра}) = 25,2 : 76 = 0,33,$ или 33 %	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<i>Максимальный балл</i>	4

- 35** Массовые доли углерода и водорода в органическом веществе составляют 39,13 % и 8,97 % соответственно. Известно, что 1 моль этого вещества может вступить в реакцию этерификации с 3 моль азотной кислоты.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции нитрования вещества.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Определено соотношение углерода, водорода и кислорода и молекулярная формула $C_xH_yO_z : x : y : z = 39,13 / 12 : 8,97 / 1 : 51,9 / 16 = 3 : 8 : 3$ $C_3H_8O_3$</p> <p>2) Составлена структурная формула глицерина: $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$</p> <p>3) Записано уравнение реакции глицерина с азотной кислотой $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH) + 3HNO_3 \rightarrow$ $\rightarrow CH_2(ONO_2)-CH(ONO_2)-CH_2(ONO_2) + 3H_2O$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	3
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Вариант 10

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

хлорид бария, хромат калия, оксид железа(III), свинец, сероводород.

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа: $3\text{H}_2\text{S} + 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{S} + 2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 4\text{KOH}$</p> $\begin{array}{l} 3 \mid \text{S}^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^0 \\ 2 \mid \text{Cr}^{+6} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Cr}^{+3} \end{array}$ <p>Хром в степени окисления +6 (или хромат калия за счёт хрома в степени окисления +6) является окислителем, а сера в степени окисления -2 (или сероводород за счёт серы в степени окисления -2) — восстановителем.</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

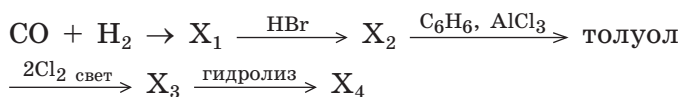
- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \text{BaCrO}_4\downarrow + 2\text{KCl}$ $\text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{K}^+ + \text{CrO}_4^{2-} = \text{BaCrO}_4\downarrow + 2\text{K}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{Ba}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-} = \text{BaCrO}_4\downarrow$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 32** Серу сплавляли с железом. Полученное вещество подвергли обжигу на воздухе. Образовавшийся газ пропустили через концентрированный раствор карбоната натрия. После окончания реакции к раствору добавили порошок серы и прокипятили.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$ $4\text{FeS} + 7\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SO}_2 = \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3$ $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{S} = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений: 1) $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$ 2) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{CH}_3\text{Br} + \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{HBr}$ 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CHCl}_2 + 2\text{HCl}$ 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} + 2\text{HCl}$	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

- 34** В 160 г 5 %-ного раствора сульфата меди(II) поместили железную пластинку массой 10 г. Как изменилась масса пластинки после окончания реакции? Какова массовая доля соли в полученном растворе?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Составлено уравнение реакции</p> $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ <p>Определены количества вещества и массы реагентов и продуктов реакции:</p> $m(\text{CuSO}_4) = m(\text{р-ра CuSO}_4) \cdot \omega(\text{CuSO}_4) = 160 \cdot 0,05 = 8 \text{ (г)}$ $n(\text{CuSO}_4) = m(\text{CuSO}_4) : M(\text{CuSO}_4) = 8 : 160 = 0,05 \text{ (моль)} = n(\text{Cu})$ $m(\text{Cu}) = n \cdot M = 0,05 \cdot 64 = 3,2 \text{ (г)}$ $n(\text{Fe прореаг.}) = n(\text{Cu})$ $m(\text{Fe прореаг.}) = n \cdot M = 0,05 \cdot 56 = 2,8 \text{ (г)}$ $m(\text{пластинки}) = m(\text{Fe}) - m(\text{Fe прореаг.}) + m(\text{Cu}) = 10 - 2,8 + 3,2 = 10,4 \text{ (г)}$ $n(\text{FeSO}_4) = n(\text{Cu}) = 0,05 \text{ (моль)}$	


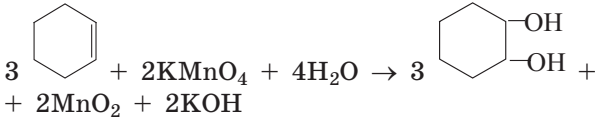
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
$m(\text{FeSO}_4) = n \cdot M = 0,05 \cdot 152 = 7,6 \text{ (г)}$ Определена массовая доля соли в растворе: $m(\text{р-ра}) = m(\text{р-ра CuSO}_4) + m(\text{Fe прореаг.}) - m(\text{Cu}) = 160 + 2,8 - 3,2 = 159,6 \text{ (г)}$ $\omega(\text{FeSO}_4) = m(\text{FeSO}_4) : m(\text{раствора}) = 7,6 : 159,6 = 0,048$, или 4,8 %	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • 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
<i>Максимальный балл</i>	4

35 При сгорании 1,3667 г циклического соединения образуется 4,4 г углекислого газа и 1,5 г воды. Известно, что это соединение, чья молекула не имеет боковых цепей, обесцвечивает нейтральный раствор перманганата калия.

На основании данных условия:

1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических ве-

- личин) и установите молекулярную формулу органического соединения;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции органического соединения с нейтральным раствором перманганата калия.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Определено содержание углерода и водорода в $C_xH_yO_z$, доказано отсутствие кислорода, Установлено соотношение углерода и водорода и молекулярная формула: $x = 4,4 / 44 = 0,1$ моль; $m_C = 0,1$ моль $\cdot 12$ г/моль = 1,2 г $y = 2 \cdot 1,5 / 18 = 0,1667$ моль; $m_H = 0,1667$ моль $\cdot 1$ г/моль = 0,1667 г Определена сумма масс углерода и водорода: $1,2 \text{ г} + 0,1667 \text{ г} = 1,3667 \text{ г}$ (кислорода в соединении нет) $x : y = 0,1 : 0,1667 = 6 : 10$ C_6H_{10}</p> <p>2) Составлена структурная формула циклогексена</p>  <p>3) Записано уравнение реакции с нейтральным раствором перманганата калия.</p> 	
<p>Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы</p>	3
<p>Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа</p>	2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Вариант 11

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

бромид калия, серная кислота, карбонат натрия, сульфат калия, дихромат калия.

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $6\text{KBr} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Br}_2 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ $3 \mid 2\text{Br}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0$ $1 \mid 2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3}$ <p>Хром в степени окисления +6 (или дихромат калия за счёт хрома в степени окисления +6)</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
является окислителем, а бром в степени окисления -1 (или бромид калия за счёт брома в степени окисления -1) — восстановителем	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

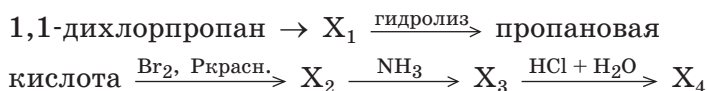
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

- 32** Оксид хрома(III) смешали с порошком алюминия, смесь подожгли. Полученное простое вещество сожгли в хлоре. Продукт реакции растворили в избытке концентрированного раствора гидроксида натрия. Через полученный зелёный раствор пропустили хлор. Раствор пожелтел.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Cr}$ $2\text{Cr} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{CrCl}_3$ $\text{CrCl}_3 + 6\text{NaOH} = \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3\text{NaCl}$ $2\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3\text{Cl}_2 + 4\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 6\text{NaCl} + 8\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + 2\text{HCl}$</p> <p>2) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>3) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{—CHBr—COOH} + \text{HBr}$</p> <p>4) $\text{CH}_3\text{—CHBr—COOH} + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{—CHNH}_2\text{—COOH} + \text{NH}_4\text{Br}$</p> <p>5) $\text{CH}_3\text{—CHNH}_2\text{—COOH} + \text{HCl} \rightarrow [\text{CH}_3\text{—CHNH}_3\text{—COOH}]^+ \text{Cl}^-$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

- 34** 447,0 г 20 %-ного раствора хлорида калия подвергли электролизу. После того как на аноде выделилось 6,72 л (при н. у.) газа, электролиз прекратили. К оставшемуся раствору добавили 162,5 г 10 %-ного раствора хлорида железа(III).

Определите массовую долю соли в полученном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Составлено уравнение реакции</p> $2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2 + 2\text{KOH} + \text{Cl}_2 \quad (1)$ $3\text{KOH} + \text{FeCl}_3 = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{KCl} \quad (2)$ <p>Определены количества вещества реагентов и продуктов реакции:</p> $m(\text{KCl}) = m(\text{p-ра KCl}) \cdot \omega(\text{KCl}) = 447 \cdot 0,2 = 89,4 \text{ (г)}$ $n(\text{KCl}) = m(\text{KCl}) : M(\text{KCl}) = 89,4 : 74,5 = 1,2 \text{ (моль)}$ $n(\text{Cl}_2) = V(\text{Cl}_2) : V_m = 6,72 : 22,4 = 0,3 \text{ (моль)}$ $m(\text{Cl}_2) = n \cdot M = 0,3 \cdot 71 = 21,3 \text{ (г)}$ $m(\text{H}_2) = n \cdot M = 0,3 \cdot 2 = 0,6 \text{ (г)}$ $n(\text{KCl прореаг.}) = 2n(\text{Cl}_2) = 0,6 \text{ (моль)}$ $n(\text{KCl ост.}) = 1,2 - 0,6 = 0,6 \text{ (моль)}$ $n(\text{KOH}) = 2n(\text{Cl}_2) = 0,6 \text{ (моль)}$ $m(\text{FeCl}_3) = m(\text{p-ра FeCl}_3) \cdot \omega(\text{FeCl}_3) = 162,5 \cdot 0,1 = 16,25 \text{ (г)}$ $n(\text{FeCl}_3) = m : M = 16,25 : 162,5 = 0,1 \text{ (моль)}$ <p>КОН в избытке</p> $n(\text{Fe}(\text{OH})_3) = n(\text{FeCl}_3) = 0,1 \text{ (моль)}$ $m(\text{Fe}(\text{OH})_3) = n \cdot M = 0,1 \cdot 107 = 10,7 \text{ (г)}$ $n(\text{KCl получ. в реакции 2}) = 3n(\text{FeCl}_3) = 0,3 \text{ (моль)}$ $n(\text{KCl в полученном растворе}) = 0,6 + 0,3 = 0,9 \text{ (моль)}$ $m(\text{KCl}) = n \cdot M = 0,9 \cdot 74,5 = 67,05 \text{ (г)}$ <p>Определена массовая доля соли в растворе:</p> $m(\text{p-ра}) = m(\text{p-ра KCl}) + m(\text{p-ра FeCl}_3) - m(\text{Cl}_2) - m(\text{H}_2) - m(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 447 + 162,5 - 21,3 - 0,6 - 10,7 = 576,9 \text{ (г)}$ $\omega(\text{KCl}) = m(\text{KCl}) : m(\text{раствора}) = 67,05 : 576,9 = 0,116, \text{ или } 11,6 \%$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; 	4

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

35 При сгорании 18,6 г азотсодержащего вещества образуется 52,8 г углекислого газа, 12,6 г воды и 2,24 л азота. Относительная плотность паров вещества по этану равна 3,1. Вещество вступает в реакцию с разбавленной серной кислотой, образуя соль.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции вещества с разбавленной серной кислотой.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Определено содержание углерода и водорода в $C_xH_yO_zN_q$, доказано отсутствие кислорода, Установлено соотношение углерода, водорода и азота и молекулярная формула: $x = 52,8 / 44 = 1,2$ моль; $m_C = 1,2$ моль · 12 г/моль = $14,4$ г $y = 2 \cdot 12,6 / 18 = 1,4$ моль; $m_H = 1,4$ моль · 1 г/моль = $1,4$ г $q = 2 \cdot 2,24 / 22,4 = 0,2$ моль; $m_N = 0,2$ моль · 14 г/моль = $2,8$ г Определена сумма масс углерода, водорода и азота: $14,4$ г + $1,4$ г + $2,8$ г = $18,6$ г (кислорода в соединении нет) $x : y : z = 1,2 : 1,4 : 0,2 = 6 : 7 : 1$ C_6H_7N</p> <p>2) Составлена структурная формула анилина $C_6H_5NH_2$</p> <p>3) Записано уравнение реакции с разбавленной серной кислотой. $C_6H_5NH_2 + H_2SO_4 \rightarrow [C_6H_5NH_3]HSO_4$ или $2C_6H_5NH_2 + H_2SO_4 \rightarrow [C_6H_5NH_3]_2SO_4 + H_2O$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	3
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Вариант 12

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

сероводород, нитрат меди(II), дихромат калия, хлорид магния, серная кислота.

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $3\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ $3 \mid \text{S}^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^0$ $1 \mid 2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3}$ <p>Хром в степени окисления +6 (или дихромат калия за счёт хрома в степени окисления +6) является окислителем, а сера в степени окисления -2 (или сероводород за счёт серы в степени окисления -2) — восстановителем</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

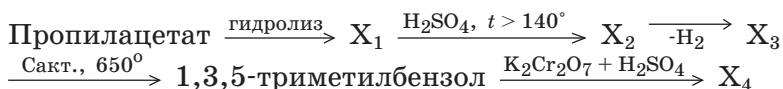
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{H}_2\text{S} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{CuS}\downarrow + 2\text{HNO}_3$ $\text{H}_2\text{S} + \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_3^- = \text{CuS}\downarrow + 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^-$ $\text{H}_2\text{S} + \text{Cu}^{2+} = \text{CuS}\downarrow + 2\text{H}^+$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 32** К раствору перманганата калия добавили подкисленный серной кислотой раствор пероксида водорода. После обесцвечивания раствора к нему добавили гипохлорит калия в разбавленном растворе гидроксида калия. Выпал бурый осадок, который отделили и сплавляли с бертолетовой солью и поташом. Расплав приобрёл тёмно-зелёную окраску. После охлаждения к зелёным кристаллам

добавили концентрированную соляную кислоту. Выделился жёлто-зелёный ядовитый газ.

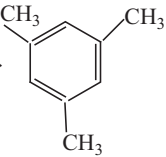
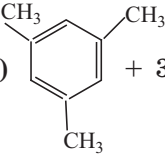
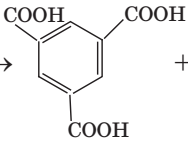
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{MnSO}_4 + 5\text{O}_2\uparrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ $\text{MnSO}_4 + \text{KClO} + 2\text{KOH} = \text{MnO}_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ $3\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 3\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + 3\text{CO}_2$ $\text{K}_2\text{MnO}_4 + 8\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + 2\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 4\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>1) $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$</p> <p>2) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t > 140^\circ} \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>3) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2$</p> <p>4) $3\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} \rightarrow$ </p> <p>5)  + $3\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 12\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  + $3\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 15\text{H}_2\text{O}$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

- 34** Образец нитрата серебра массой 85 г нагревали. Выделилось 10,08 л смеси газов (при н. у.). К полученному твёрдому остатку добавили 315 г 10 %-ного раствора азотной кислоты. Определите массовую долю кислоты в полученном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Составлены уравнения реакций:</p> $(1) 2\text{AgNO}_3 = 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$ $(2) 3\text{Ag} + 4\text{HNO}_3 = 3\text{AgNO}_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>Выделившиеся в реакции (1) газы — это NO_2 и O_2 в соотношении 2 : 1, как в реакции (1)</p> $n(\text{NO}_2 + \text{O}_2) = V : V_m = 10,08 : 22,4 = 0,45 \text{ (моль)}$ $n(\text{O}_2) = V(\text{смеси}) : 3 = 0,15 \text{ (моль)}$ $m(\text{O}_2) = n \cdot M = 0,15 \cdot 32 = 4,8 \text{ (г)}$ $n(\text{NO}_2) = 2n(\text{O}_2) = 0,3 \text{ (моль)}$ $m(\text{NO}_2) = n \cdot M = 0,3 \cdot 46 = 13,8 \text{ (г)}$ $n(\text{прореаг. AgNO}_3) = n(\text{Ag}) = 0,3 \text{ (моль)}$ $n(\text{прореаг. HNO}_3) = 4(\text{Ag}) / 3 = 0,4 \text{ (моль)}$ $m(\text{прореаг. HNO}_3) = n \cdot M = 0,4 \cdot 63 = 25,2 \text{ (г)}$ $m(\text{исходн. HNO}_3) = m(\text{р-ра HNO}_3) \cdot \omega(\text{HNO}_3) =$ $= 315 \cdot 0,1 = 31,5 \text{ (г)}$ $m(\text{ост. HNO}_3) = m(\text{исходн. HNO}_3) - m(\text{прореаг. HNO}_3) = 31,5 - 25,2 = 6,3 \text{ (г)}$ $n(\text{NO}) = n(\text{Ag}) / 3 = 0,1 \text{ (моль)}$ $m(\text{NO}) = n \cdot M = 0,1 \cdot 30 = 3 \text{ (г)}$ $m(\text{р-ра}) = m(\text{AgNO}_3) + m(\text{р-ра HNO}_3) - m(\text{NO}_2) -$ $- m_2(\text{O}_2) - m(\text{NO}) = 85 + 315 - 13,8 - 4,8 - 3 =$ $= 378,4 \text{ (г)}$ $\omega(\text{HNO}_3) = m(\text{HNO}_3) : m(\text{р-ра}) = 6,3 : 378,4 =$ $= 0,0166, \text{ или } 1,66 \%$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

- 35** В результате гидролиза 7,3 г дипептида образовалось две аминокислоты. На гидролиз затрачено 0,9 г воды. Массовая доля углерода, водорода и кислорода в одной из аминокислот составляют соответственно 32,0 %, 6,67 % и 42,67 %.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу дипептида;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции гидролиза дипептида.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Определено количество вещества воды, равное количествам веществ дипептида и аминокислот: $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,9 : 18 = 0,05$ моль</p> <p>Определена молярная масса дипептида: $M = m : n = 7,3 \text{ г} : 0,05 \text{ моль} = 146 \text{ г/моль}$</p> <p>$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_q$ — это $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_4\text{N}_2$</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Определено соотношение углерода, водорода, кислорода и азота в аминокислоте</p> $x : y : z : q = 32,0 / 12 : 6,67 / 1 : 42,67 / 16 : 18,67 / 14 = 2 : 5 : 2 : 1 \quad \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$ <p>2) Составлена структурная формула аминокислоты (глицин) $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$</p> <p>Проверка: $M_{\text{глицина}} = 75 \text{ г/моль}$.</p> <p>$M_{\text{другой аминокислоты}} = 146 \text{ г/моль} - 75 \text{ г/моль} - 18 \text{ г/моль} = 89 \text{ г/моль}$ — это $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$ аланин</p> <p>3) Записано одно из возможных уравнений гидролиза дипептида (аланилглицин или глицилаланин):</p> $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{CONHCH}_2\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	3
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Вариант 13

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

йодноватая кислота, серная кислота, оксид углерода(IV), сульфат железа(II), хлорид бария.

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $10\text{FeSO}_4 + 2\text{HIO}_3 + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ $5 \mid 2\text{Fe}^{+2} - 2\bar{e} \rightarrow 2\text{Fe}^{+3}$ $1 \mid 2\text{I}^{+5} + 10\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0$ <p>Йод в степени окисления +5 (или йодноватая кислота за счёт йода в степени окисления +5) является окислителем, а железо в степени окисления +2 (или сульфат железа(II) за счёт железа в степени окисления +2) — восстановителем</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

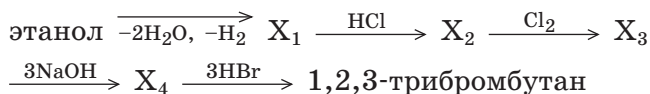
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$ $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

32 Железо сожгли в атмосфере хлора. Полученный твёрдый продукт растворили в воде и смешали с раствором сульфида натрия. Выпавший осадок отфильтровали, а раствор подвергли электролизу. Газ, выделившийся на аноде, пропустили через горячий раствор йодида калия.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ $2\text{FeCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{S} = \text{S}\downarrow + 2\text{FeS}\downarrow + 6\text{NaCl}$ $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{эл. ток}} \text{H}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{NaOH}$ $\text{KI} + 3\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{HIO}_3 + \text{KCl} + 5\text{HCl}$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно записано одно уравнение реакции	1
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $2\text{C}_2\text{H}_5\text{COH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$</p> <p>3) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CHCl}-\text{CH}_2\text{Cl}$</p> <p>4) $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CHCl}-\text{CH}_2\text{Cl} + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH} + 3\text{NaCl}$</p> <p>5) $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH} + 3\text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br} + 3\text{H}_2\text{O}$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

- 34** 7,4 г нитрида кальция растворили в 100 г воды. Выделившийся газ был полностью поглощён 40 %-ным раствором серной кислоты (плотность 1,3 г/мл) объёмом 18,85 мл. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Составлены уравнения реакций:</p> $(1) \text{Ca}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3$ $(2) \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ <p>или</p> $(3) \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NH}_3 = \text{NH}_4\text{HSO}_4$ <p>Рассчитаны количества вещества и массы исходных веществ и продуктов реакций:</p> $n(\text{Ca}_3\text{N}_2) = m : M = 7,4 : 148 = 0,05 \text{ (моль)}$ <p>Вода в очевидном избытке.</p> $n(\text{NH}_3) = 2 \cdot n(\text{Ca}_3\text{N}_2) = 0,1 \text{ (моль)}$ $m(\text{NH}_3) = n \cdot M = 0,1 \cdot 17 = 1,7 \text{ (г)}$ $m(\text{р-ра } \text{H}_2\text{SO}_4) = \rho \cdot V = 1,3 \cdot 18,85 = 24,5 \text{ (г)}$ $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{р-ра } \text{H}_2\text{SO}_4) \cdot \omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 24,5 \cdot 0,4 = 9,8$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) : M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 9,8 : 98 = 0,1 \text{ (моль) (г)}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4) : n(\text{NH}_3) = 1 : 1, \text{ что соответствует реакции (3). Образуется } 0,1 \text{ моль гидросульфат аммония.}$ $m(\text{NH}_4\text{HSO}_4) = n \cdot M = 0,1 \cdot 115 = 11,5 \text{ (г)}$	


Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вычислена масса и объём раствора: $m(\text{р-ра}) = m(\text{р-ра } \text{H}_2\text{SO}_4) + m(\text{NH}_3) = 24,5 + 1,7 = 26,2 \text{ (г)}$ $\omega(\text{NH}_4\text{HSO}_4) = m(\text{NH}_4\text{HSO}_4) : m(\text{р-ра}) = 11,5 : 26,2 = 0,4389$, или 43,9 %</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

- 35** Плотность паров углеводорода составляет 3,482 г/л. Углеводород массой 3,9 г присоединяет хлор массой 10,65 г. При сгорании продукта хлорирования образуется по 6,72 л углекислого газа и хлороводорода.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу углеводорода;

- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции хлорирования углеводорода.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) $C_xH_yCl_z$</p> <p>Установлено соотношение углерода, водорода и хлора и молекулярная формула: $x = y = z = 6,72 / 22,4 = 0,3$ моль $x : y : z = 1 : 1 : 1$ $CHCl$</p> <p>Установлена молярная масса углеводорода: $M = 3,482 \text{ г/л} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 78 \text{ г/моль}$ (бензол)</p> <p>Проверка: $M = 12 \cdot 6 + 6 \cdot 1 = 78$.</p> <p>Установлено количество вещества хлора: $n = 10,65 \text{ г} / 71 \text{ г/моль} = 0,15$ моль</p> <p>Установлено количество вещества углеводорода: $n = 3,9 \text{ г} / 78 \text{ г/моль} = 0,05$ моль</p> <p>Определена формула продукта присоединения хлора: $C_6H_6Cl_6$</p> <p>2) Составлена структурная формула бензола </p> <p>3) Записано уравнение реакции хлорирования бензола на свету: $C_6H_6 + 3Cl_2 \rightarrow C_6H_6Cl_6$</p>	
<p>Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы</p>	3
<p>Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа</p>	2
<p>Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа</p>	1
<p>Все элементы ответа записаны неверно</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

Вариант 14

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

йод, сульфат натрия, гипохлорит натрия, гидроксид натрия, хлорид меди(II).

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $\text{I}_2 + 5\text{NaClO} + 2\text{NaOH} = 2\text{NaIO}_3 + 5\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l l} 1 & \text{I}_2^0 - 10\bar{e} \rightarrow 2\text{I}^{+5} \\ 5 & \text{Cl}^{+1} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^{-1} \end{array}$ <p>Хлор в степени окисления +1 (или гипохлорит натрия за счёт хлора в степени окисления +1) является окислителем, а йод в степени окисления 0 — восстановителем</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

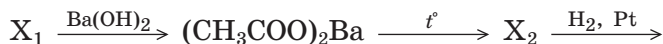
- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 32** Зелёный порошок, образовавшийся при разложении дихромата аммония, сплавляли с натриевой селитрой и кальцинированной содой. К образовавшемуся жёлтому кристаллическому веществу добавили горячую концентрированную соляную кислоту. После окончания реакции к оставшемуся раствору добавили избыток концентрированного раствора гидроксида натрия. Получили зелёный раствор.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{NaNO}_3 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2\text{CO}_2 + 3\text{NaNO}_2$ $2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 16\text{HCl} = 2\text{CrCl}_3 + 3\text{Cl}_2 + 4\text{NaCl} + 8\text{H}_2\text{O}$ $\text{CrCl}_3 + 6\text{NaOH} = 3\text{NaCl} + \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений: 1) $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O}$ 2) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba} \rightarrow \text{CH}_3\text{--C}(\text{O})\text{--CH}_3 + \text{BaCO}_3$ 3) $\text{CH}_3\text{--C}(\text{O})\text{--CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{--CH}(\text{OH})\text{--CH}_3$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
4) $\text{CH}_3\text{--CHON--CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{--CHCl--CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 5) $\text{CH}_3\text{--CHCl--CH}_3 + \text{KOH(спирт)} \rightarrow \text{CH}_3\text{--CH=CH}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

- 34** 15,6 г пероксида натрия растворили в 100 г воды. Образовавшийся раствор полностью поглотил 6,72 л углекислого газа (при н. у.). Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Составлены уравнения химических реакций:</p> <p>(1) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2$</p> <p>(2) $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>(3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{NaHCO}_3$</p> <p>Рассчитаны количества вещества и массы исходных веществ и продуктов реакций:</p> <p>$n(\text{Na}_2\text{O}_2) = m : M = 15,6 : 78 = 0,2$ (моль)</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вода в очевидном избытке.</p> $n(\text{O}_2) = n(\text{Na}_2\text{O}_2) / 2 = 0,1 \text{ (моль)}$ $m(\text{O}_2) = n \cdot M = 0,1 \cdot 32 = 3,2 \text{ (г)}$ $n(\text{NaOH}) = 2n(\text{Na}_2\text{O}) = 0,4 \text{ (моль)}$ $n(\text{CO}_2) = V : Vm = 6,72 : 22,4 = 0,3 \text{ (моль)}$ $m(\text{CO}_2) = n \cdot M = 0,3 \cdot 44 = 13,2 \text{ (г)}$ <p>Пока щёлочь в избытке, идёт реакция (2), в соответствии с которой</p> $n(\text{CO}_2) = n(\text{NaOH})/2 = 0,2 \text{ (моль)} = n(\text{Na}_2\text{CO}_3)$ <p>0,1 моль CO_2 в избытке и участвует в реакции (3)</p> $n(\text{прореаг. Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{изб. CO}_2) = 0,1 \text{ (моль)}$ $n(\text{ост. Na}_2\text{CO}_3) = 0,1 \text{ (моль)}$ $m(\text{ост. Na}_2\text{CO}_3) = n \cdot M = 0,1 \cdot 106 = 10,6 \text{ (г)}$ $n(\text{NaHCO}_3) = 2n(\text{CO}_2) = 0,2 \text{ (моль)}$ $m(\text{NaHCO}_3) = n \cdot M = 0,2 \cdot 84 = 16,8 \text{ (г)}$ $m(\text{р-ра}) = m(\text{Na}_2\text{O}_2) + m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{CO}_2) -$ $- m_2(\text{O}_2) = 15,6 + 100 + 13,2 - 3,2 = 125,6 \text{ (г)}$ $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3) : m(\text{р-ра}) = 10,6 : 125,6 =$ $= 0,0844, \text{ или } 8,4 \%$ $\omega(\text{NaHCO}_3) = m(\text{NaHCO}_3) : m(\text{р-ра}) = 16,8 :$ $: 125,6 = 0,1338, \text{ или } 13,4 \%$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

- 35** При сгорании органического вещества образуется 8,8 г углекислого газа, 1,8 г воды и 1,12 л хлороводорода. Молекулы вещества имеют сопряженную систему. Вещество легко полимеризуется.

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу соединения;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции полимеризации этого соединения.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Определено соотношение углерода, водорода и хлора и молекулярная формула $C_xH_yCl_z$: $x : y : z = 8,8 / 44 : (2 \cdot 1,8 / 18 + 1,12 / 22,4) : 1,12 / 22,4 = 4 : 5 : 1$ C_4H_5Cl — хлоропрен</p> <p>2) Составлена структурная формула хлоропрена: $CH_2=CCl-CH=CH_2$</p> <p>3) Записано уравнение реакции полимеризации $nCH_2=CCl-CH=CH_2 \rightarrow [-CH_2-CCl=CH-CH_2-]_n$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Вариант 15

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

азотная кислота, гидроксид натрия, йодоводород, нитрат натрия, сульфат кальция.

Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $\text{HI} + 6\text{HNO}_{3(\text{конц., гор.})} = \text{HIO}_3 + 6\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l l} 1 & \text{I}^{-1} - 6\bar{e} \rightarrow \text{I}^{+5} \\ 6 & \text{N}^{+5} + 1\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+4} \end{array}$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Азот в степени окисления +5 (или азотная кислота за счёт азота в степени окисления +5) является окислителем, а йод в степени окисления –1 (или йодоводород за счёт йода в степени окисления –1) — восстановителем	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

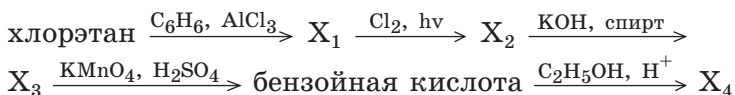
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + \text{Na}^+ + \text{OH}^- = \text{Na}^+ + \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 32** Нитрид магния смешали с водой. Выделившийся газ пропустили через раствор сульфата алюминия. Осадок отфильтровали, а фильтрат выпарили. Полученное кристаллическое вещество сплавляли с нитратом натрия. В выделяющемся в ходе реакции газе сгорает раскалённый уголь.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3\uparrow$ $6\text{NH}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{NaNO}_3 = 2\text{N}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ $2\text{N}_2\text{O} + \text{C} = 2\text{N}_2 + \text{CO}_2$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

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



При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5 + \text{HCl}$</p> <p>2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CHCl}-\text{CH}_3 + \text{HCl}$</p> <p>3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHCl}-\text{CH}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт}} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{CO}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$</p> <p>5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	5
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	4
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	3
Допущена ошибка в трёх из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в четырёх из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

- 34** 16 г оксида серы(VI) растворили в 400 г 4,9 %-ного раствора серной кислоты. К полученному раствору добавили 33,6 г гидроксида калия. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Составлены уравнения реакций:</p> <p>(1) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$</p> <p>(2) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} = \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>(3) $\text{KHSO}_4 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4$</p> <p>Рассчитаны количества вещества и массы исходных веществ и продуктов реакций:</p> <p>$n(\text{SO}_3) = m : M = 16 : 80 = 0,2 \text{ (моль)} = n_1(\text{H}_2\text{SO}_4)$</p> <p>$m(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ в р-ре}) = m(\text{р-ра } \text{H}_2\text{SO}_4) \cdot \omega(\text{H}_2\text{SO}_4) =$ $= 400 \cdot 0,049 = 19,6 \text{ (г)}$</p> <p>$n(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ в р-ре}) = m : M = 19,6 : 98 = 0,2 \text{ (моль)}$</p> <p>$n(\text{общ. } \text{H}_2\text{SO}_4) = 0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ (моль)}$</p> <p>$n(\text{KOH}) = m : M = 33,6 : 56 = 0,6 \text{ (моль)}$ в избытке по реакции (2)</p> <p>$n(\text{KHSO}_4 \text{ по реакции 2}) = n(\text{общ. } \text{H}_2\text{SO}_4) =$ $= 0,4 \text{ (моль)}$ осталось 0,2 моль KOH, который вступил в реакцию (3)</p> <p>$n(\text{KHSO}_4 \text{ в реакции 3}) = n(\text{изб. KOH}) = 0,2 \text{ (моль)}$</p> <p>$n(\text{оставш. KHSO}_4) = 0,4 - 0,2 = 0,2 \text{ (моль)}$</p> <p>$m(\text{оставш. KHSO}_4) = n \cdot M = 0,2 \cdot 136 = 27,2 \text{ (г)}$</p> <p>$n(\text{K}_2\text{SO}_4) = n(\text{KHSO}_4 \text{ в реакции 3}) = 0,2 \text{ (моль)}$</p> <p>$m(\text{K}_2\text{SO}_4) = n \cdot M = 0,2 \cdot 174 = 34,8 \text{ (г)}$</p> <p>Вычислены массовые доли солей:</p> <p>$m(\text{р-ра}) = m(\text{р-ра } \text{H}_2\text{SO}_4) + m(\text{SO}_3) + m(\text{KOH}) =$ $= 400 + 16 + 33,6 = 449,6 \text{ (г)}$</p> <p>$\omega(\text{KHSO}_4) = m(\text{KHSO}_4) : m(\text{р-ра}) = 27,2 : 449,6 =$ $= 0,0605, \text{ или } 6,05 \%$</p> <p>$\omega(\text{K}_2\text{SO}_4) = m(\text{K}_2\text{SO}_4) : m(\text{р-ра}) = 34,8 : 449,6 =$ $= 0,0774, \text{ или } 7,74 \%$</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

35 При гидролизе сахарозы получается соединение, при сгорании 30 г которого образуется 44 г углекислого газа и 18 г воды. Соединение вступает в реакцию «серебряного зеркала».

На основании данных условия:

- 1) произведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу соединения;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции «серебряного зеркала».

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Определено содержание углерода и водорода в $C_xH_yO_z$, доказано присутствие кислорода. Установлено соотношение углерода и водорода и молекулярная формула: $x = 44 / 44 = 1$ моль; $m_C = 1 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль} = 12 \text{ г}$ $y = 2 \cdot 18 / 18 = 2$ моль; $m_H = 2 \text{ моль} \cdot 1 \text{ г/моль} = 2 \text{ г}$ Определена сумма масс углерода и водорода: $12 \text{ г} + 2 \text{ г} = 14 \text{ г}$ (кислород есть) $m_O = 30 - 14 = 16 \text{ г}$; $n_O = 1$ моль $x : y : z = 1 : 2 : 1$ Поскольку при гидролизе сахарозы получаются глюкоза и фруктоза, то данное соединение — глюкоза — $C_6H_{12}O_6$</p> <p>2) Составлена структурная формула глюкозы (линейной формы) $CH_2(OH)-CH(OH)-CH(OH)-CH(OH)-CH(OH)-C(O)H$ +</p> <p>3) Записано уравнение реакции «серебряного зеркала» $+ CH_2(OH)-CH(OH)-CH(OH)-CH(OH)-CH(OH)-C(O)H + 2[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow$ $CH_2(OH)-CH(OH)-CH(OH)-CH(OH)-CH(OH)-COONH_4 + 2Ag + NH_3 \cdot H_2O + 2NH_3$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	3
Допущена ошибка в одном из названных элементов ответа	2
Допущена ошибка в двух из названных элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
ВАРИАНТ 1	6
ВАРИАНТ 2	21
ВАРИАНТ 3	35
ВАРИАНТ 4	49
ВАРИАНТ 5	64
ВАРИАНТ 6	78
ВАРИАНТ 7	92
ВАРИАНТ 8	106
ВАРИАНТ 9	120
ВАРИАНТ 10	134
ВАРИАНТ 11	148
ВАРИАНТ 12	162
ВАРИАНТ 13	176
ВАРИАНТ 14	190
ВАРИАНТ 15	204
ОТВЕТЫ	220
Задания 1–29	220
Решения задач части 2	222
Вариант 1	222
Вариант 2	228
Вариант 3	235
Вариант 4	242
Вариант 5	249
Вариант 6	255
Вариант 7	262
Вариант 8	268
Вариант 9	274
Вариант 10	280
Вариант 11	286
Вариант 12	293
Вариант 13	299
Вариант 14	306
Вариант 15	312

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Справочное издание
анықтамалық баспа

ЕГЭ. СДАЁМ БЕЗ ПРОБЛЕМ

Мишина Вера Юльевна
Стрельникова Елена Николаевна

ЕГЭ 2021
ХИМИЯ

Экзаменационные варианты
(орыс тілінде)

Ответственный редактор А. Жилинская. Ведущий редактор Т. Судакова
Художественный редактор Г. Златогоров. Технический редактор Л. Зотова
Компьютерная верстка И. Ковалева. Корректор Т. Кожевникова



ООО «Издательство «Эксмо»

123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел.: 8 (495) 411-68-86.

Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru

Өндіруші: «ЭКСМО» АҚБ Баспасы, 123308, Мәскеу, Ресей, Зорге көшесі, 1 үй.

Тел.: 8 (495) 411-68-86.

Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru.

Tayar belgici: «Эксмо»

Интернет-магазин : www.book24.ru

Интернет-магазин : www.book24.kz

Интернет-дүкен : www.book24.kz

Импортёр в Республику Казахстан ТОО «РДЦ-Алматы».

Қазақстан Республикасындағы импорттаушы «РДЦ-Алматы» ЖШС.

Дистрибьютор и представитель по приему претензий на продукцию,

в Республике Казахстан: ТОО «РДЦ-Алматы»

Қазақстан Республикасында дистрибьютор және өнім бойынша арыз-талаптарды

қабылдаушының өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС,

Алматы қ., Домбровский көш., 3-а, литер Б, офис 1.

Тел.: 8 (727) 251-59-90/91/92; E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz

Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.

Сертификация туралы ақпарат сайты: www.eksmo.ru/certification

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ

о техническом регулировании можно получить на сайте Издательства «Эксмо»

www.eksmo.ru/certification

Өндірген мемлекет: Ресей. Сертификация қарастырылған

Дата изготовления / Подписано в печать 03.06.2020. Формат 60х90¹/16.

Гарнитура «SchoolBook». Печать офсетная. Усл. печ. л. 20,0.

Тираж экз. Заказ №

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ К НАМ!



eksmo.ru

мы в СОЦСЕТЯХ:

[eksmolive](#)

[eksmo](#)

[eksmolive](#)

[eksmo.ru](#)

[eksmo_live](#)

[eksmo_live](#)

ISBN 978-5-04-105880-7



book 24.ru

Официальный
интернет-магазин
издательской группы
“ЭКСМО-АСТ”

С ПОМОЩЬЮ ЭТОЙ КНИГИ ВЫ:

- **ОТРАБОТАЕТЕ НАВЫКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ РАЗНЫХ ТИПОВ;**
- **ОЦЕНИТЕ УРОВЕНЬ СВОИХ ЗНАНИЙ;**
- **ЗАКРЕПИТЕ И УГЛУБИТЕ ЗНАНИЯ ПО ВСЕМ ТЕМАМ КУРСА;**
- **СОКРАТИТЕ ВРЕМЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ И ПОЛУЧИТЕ ОТЛИЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ.**

ХИМИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

В серии «ЕГЭ. Сдаём без проблем» выходят пособия по основным предметам: русскому языку, литературе, математике, физике, химии, биологии, географии, информатике, истории, обществознанию и иностранным языкам.

**ГАРАНТИЯ
УСПЕХА
НА ЭКЗАМЕНЕ!**

ISBN 978-5-04-105880-7



9 785041 058807 >

