ЕГЭ-2013

Федеральный институт педагогических измерений
РАЗРАБОТАНО ФИПИ
2013

А. А. Каверина, Д. Ю. Добротин,
М. Г. Снастина

ХИМИЯ

САМОЕ ПОЛНОЕ ИЗДАНИЕ ТИПОВЫХ ВАРИАНТОВ ЗАДАНИЙ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
РАЗРАБОТЧИК КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

ЕГЭ-2013

ХИМИЯ

САМОЕ ПОЛНОЕ ИЗДАНИЕ
ТИПОВЫХ ВАРИАНТОВ
ЗАДАНИЙ

Астрель
Москва

УДК 373:54
ББК 24я721
Е28

Авторы-составители:
**А.А. Каверина, Д.Ю. Добротин,
М.Г. Снастина**

Е28 ЕГЭ-2013 : Химия : самое полное издание типовых вариантов заданий / авт.-сост. А.А. Каверина, Д.Ю. Добротин, М.Г. Снастина. — М.: Астрель, 2013. — 186, [6] с. — (Федеральный институт педагогических измерений).

ISBN 978-5-271-45160-7 (ООО «Издательство Астрель»)

УДК 373:54
ББК 24я721

Подписано в печать 27.08.2012. Формат 84x108 1/32.
Усл. печ. л. 10,08. Тираж 20 000 экз. Заказ № 12529.

ISBN 978-5-271-45160-7 (ООО «Издательство Астрель»)

© ФИПИ, 2012
© ООО «Издательство Астрель», 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие

В сборнике представлены контрольные измерительные материалы (КИМ), разработанные в виде типовых вариантов экзаменационной работы и аналогичные тем, которые будут предложены при проведении ЕГЭ по химии в 2013 году.

Все варианты построены по единому плану. Каждый из них состоит из трёх частей (1, 2, 3), по которым сгруппированы задания определённого типа — с выбором ответа (часть 1), с кратким ответом (часть 2) и развёрнутым ответом (часть 3). Задания стандартизированы по форме предъявления условия, виду требуемого ответа, уровню сложности (базовый, повышенный и высокий), способам оценки их выполнения.

Сопровождением вариантов КИМ являются: бланки ответов № 1 и № 2; указания (инструкции) по выполнению работы в целом, её частей и отдельных заданий — ответы и критерии оценивания.

Выпускникам, в первую очередь тем, кто интересуется химией и планирует сдавать ЕГЭ по предмету, материалы сборника помогут самостоятельно проверить свои знания в любой период учебного года. Работая с тренировочными вариантами, будущие участники экзамена смогут заблаговременно продумать свой план выполнения экзаменационной работы.

На уроках химии учителя могут использовать материалы сборника как при изучении нового материала, так и на этапах повторения, систематизации и обобщения знаний и при осуществлении всех видов контроля.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ЕГЭ

Данный раздел подготовлен ФИПИ по материалам, опубликованным на Официальном информационном портале ЕГЭ www.ege.edu.ru на момент выхода этой книги.

Окончательные версии официальных документов ЕГЭ 2013 г. можно найти на этом же портале непосредственно перед проведением ЕГЭ 2013 г.

Информация для участников единого государственного экзамена

Введение

Данный документ разработан в соответствии с Порядком проведения единого государственного экзамена, утвержденным приказом Минобрнауки России от 24.02.2009 г. № 57 (в ред. Приказа Минобрнауки РФ от 09.03.2010 г. № 170), Порядком выдачи свидетельств о результатах единого государственного экзамена, утвержденным приказом Минобрнауки России от 02.03.2009 № 68 (в ред. Приказа Минобрнауки РФ от 09.03.2010 г. № 169), Положением о формах и порядке проведения государственной (итоговой) аттестации обучающихся, освоивших основные общеобразовательные программы среднего (полного) общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.11.2008 г. № 362, Указом Президента РФ от 13.03.1997 № 232 «Об основном документе, удостоверяющем личность гражданина Российской Федерации на территории Российской Федерации», «Федеральным законом от 15.08.1996 № 114-ФЗ (ред. От 28.12.2010) «О порядке выезда из Российской Федерации и въезда в Российскую Федерацию», Федеральным законом от 25.07.2002 № 115-ФЗ (ред. От 29.12.2010) «О правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации», Федеральным законом от 19.02. 1993 № 4528-1 (ред. От 28.12.2010) «О беженцах».

1. Общая часть

1.1. ЕГЭ проводится по следующим общеобразовательным предметам: русский язык, математика, физика, химия, биология, история, обществознание, география, литература, английский, французский, немецкий и испанский языки, информатика и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

1.2. Участниками ЕГЭ являются:

— обучающиеся, освоившие основные общеобразовательные программы среднего (полного) общего образования

и допущенные в установленном порядке к государственной (итоговой) аттестации (далее — выпускники текущего года);

— обучающиеся образовательных учреждений начального профессионального и среднего профессионального образования, освоившие федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования в пределах основных профессиональных образовательных программ;

— выпускники образовательных учреждений прошлых лет, имеющие документ государственного образца о среднем (полном) общем, начальном профессиональном и среднем профессиональном образовании, в том числе лица, у которых срок действия ранее полученного свидетельства о результатах ЕГЭ не истек (далее — выпускники прошлых лет);

— граждане, имеющие среднее (полное) общее образование, полученное в образовательных учреждениях иностранных государств.

1.3. Для выпускников текущего года участие в ЕГЭ по русскому языку и математике является обязательным, по остальным общеобразовательным предметам — добровольное.

1.4. Выпускники с ограниченными возможностями здоровья вправе сдавать ЕГЭ на добровольной основе. В целях определения необходимых условий проведения ЕГЭ при подаче заявления на участие в ЕГЭ они представляют оригинал или ксерокопию одного из следующих документов:

— заключение психолого-медико-педагогической комиссии;

— справку об установлении инвалидности, выданную федеральным государственным учреждением медико-социальной экспертизы.

1.5. Участники ЕГЭ не позднее 01 марта подают заявление с указанием перечня и дат экзаменов по общеобразовательным предметам, которые планируют сдавать в текущем году.

1.6. Заявления на сдачу ЕГЭ принимаются в местах регистрации, которые определяются органом исполнительной власти субъекта РФ, осуществляющим управление в сфере образования (ОУО) не позднее 31 декабря текущего года. Информация о местах регистрации на сдачу ЕГЭ публикуется на сайте ОУО, в средствах массовой информации.

1.7. Единое расписание проведения и продолжительности экзаменов ежегодно утверждается Рособрнадзором. В расписании проведения экзаменов предусматриваются дополнительные сроки сдачи ЕГЭ, а также возможность досрочного прохождения государственной (итоговой) аттестации (далее ГИА) в форме ЕГЭ.

1.8. Обучающиеся, освоившие основные общеобразовательные программы среднего (полного) общего образования и допущенные в установленном порядке к ГИА, кото-

рым в соответствии с Положением о формах и порядке проведения ГИА предоставляется право на досрочное прохождение ГИА, могут сдавать ЕГЭ в досрочный период.

1.9. Выпускники прошлых лет, выпускники образовательных учреждений НПО и СПО, а также получившие среднее (полное) образование в учреждениях иностранных государств, не имевшие возможности участвовать в ЕГЭ в период проведения государственной (итоговой) аттестации, вправе подать заявление на участие в ЕГЭ в дополнительные сроки не позднее 05 июля.

1.10. По решению ГЭК повторно могут допускаться к сдаче ЕГЭ по соответствующему общеобразовательному предмету следующие участники ЕГЭ:

— выпускники текущего года, получившие на государственной (итоговой) аттестации в форме ЕГЭ неудовлетворительный результат по русскому языку или математике;

—не сдававшие ЕГЭ по уважительным причинам (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально);

— не завершившие выполнение экзаменационной работы по уважительным причинам (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально);

— результаты ЕГЭ которых были отменены ГЭК в случаях, установленных Порядком проведения ЕГЭ.

Решение ГЭК о датах проведения для них ЕГЭ по соответствующему общеобразовательному предмету в рамках утвержденного единого расписания направляется в ФГУ «Федеральный центр тестирования» не позднее, чем за два дня до экзамена по соответствующему общеобразовательному предмету.

1.11. Количество и места расположения пунктов проведения ЕГЭ определяются исходя из того, что в пункте проведения ЕГЭ должно присутствовать не менее 15 участников ЕГЭ, за исключением пунктов проведения ЕГЭ, расположенных в труднодоступных и отдаленных местностях, а также в образовательных учреждениях уголовно-исполнительной системы.

Допуск участников ЕГЭ в ППЭ осуществляется при наличии у них документов, удостоверяющих их личность, и документа, выданного при регистрации на сдачу ЕГЭ (пропуска). Допуск выпускника **текущего** года к сдаче ЕГЭ, не имеющего по объективным причинам документов, удостоверяющих личность, производится после подтверждения его личности представителем того образовательного учреждения, в котором он был допущен к государственной (итоговой) аттестации (письмо Управления оценки качества образования от 25.02.2011 г. № 10-58-22/10-45).

1.12. Экзамены в каждом субъекте Российской Федерации начинаются в 10 часов по местному времени. На проведение инструктажа, заполнение регистрационных частей бланков ЕГЭ выделяется время до 30 минут, которое не включается в продолжительность выполнения экзаменационной работы.

1.13. Для участников ЕГЭ с ограниченными возможностями здоровья, обучавшихся по состоянию здоровья на дому, в оздоровительных образовательных учреждениях санаторного типа для детей, нуждающихся в длительном лечении, находившихся в лечебно-профилактических учреждениях более четырех месяцев, предшествующих проведению ЕГЭ, во время проведения экзамена в аудиториях может быть организовано питание и перерывы для проведения необходимых медико-профилактических процедур.

1.14. Ознакомление участников ЕГЭ с полученными ими результатами ЕГЭ по общеобразовательному предмету осуществляется не позднее трех рабочих дней со дня издания акта Рособрнадзора об установлении минимального количества баллов по соответствующему общеобразовательному предмету.

В дополнительные сроки ознакомление участников ЕГЭ с полученными ими результатами ЕГЭ по общеобразовательному предмету осуществляется не позднее трех рабочих дней со дня утверждения результатов ГЭК.

1.15. В случае нарушения установленного порядка проведения ЕГЭ, возникновения спорных вопросов при оценке экзаменационных работ участники ЕГЭ и их родители (законные представители[1]) могут подать апелляцию в соответствии с разделом 3 настоящего документа.

1.16. Администрация образовательного учреждения обязана заблаговременно ознакомить выпускников с необходимыми документами, определяющими порядок проведения ЕГЭ, с демонстрационными версиями КИМ, бланками ЕГЭ и иной информацией, связанной с процедурой проведения ЕГЭ и использованием его результатов.

Лица, получившие среднее (полное) образование в прошлые годы, а также в иностранных образовательных учреждениях, могут ознакомиться со всей указанной информацией в средствах массовой информации и на информационном портале ЕГЭ ege.edu.ru, а также на сайтах ОУО субъектов Российской Федерации.

---

[1] В соответствии с Семейным кодексом Российской Федерации помимо родителей к законным представителям относятся усыновители, опекуны и попечители.

2. Действия участников ЕГЭ при подготовке и проведении ЕГЭ

2.1. До 01 марта текущего года необходимо подать заявление о желании участвовать в ЕГЭ с указанием конкретных общеобразовательных предметов и дат проведения экзаменов в объявленное место регистрации на ЕГЭ. Выпускники текущего года в обязательном порядке сдают русский язык и математику в качестве ГИА.

2.2. До 10 мая текущего года получить в месте регистрации пропуск, в котором указаны предметы ЕГЭ, адрес ППЭ, даты и время начала экзаменов, коды образовательного учреждения и ППЭ и иная информация, а также получить информацию о порядке прибытия в ППЭ.

Как правило, в ППЭ выпускников текущего года сопровождают уполномоченные представители от образовательного учреждения, в котором они обучаются (далее — сопровождающие).

2.3. При подготовке к ЕГЭ **лицам, имеющие право на сдачу ЕГЭ в период дополнительных сроков проведения ЕГЭ в июле, в срок с 20 июня по 05 июля** текущего года необходимо подать заявление в места регистрации на ЕГЭ, установленные организационно-территориальной схемой субъекта Российской Федерации, и получить пропуск на ЕГЭ.

2.4. Явиться в ППЭ в день и время, указанные в пропуске, имея при себе:

— пропуск на ЕГЭ (заполненный и зарегистрированный);

— документ, удостоверяющий личность (далее — паспорт)[1];

— гелевую или капиллярную ручку с **черными чернилами**;

---

[1] К документам, удостоверяющим личность, помимо паспорта гражданина Российской Федерации, относятся:

— дипломатический паспорт;

— служебный паспорт;

— паспорт моряка (удостоверение личности моряка);

— военный билет, или временное удостоверение личности военнослужащего;

— временное удостоверение личности гражданина Российской Федерации, выдаваемое на период оформления паспорта (справка органов внутренних дел Российской Федерации);

— паспорт гражданина иностранного государства;

— разрешение на временное проживание;

— вид на жительство;

— свидетельство о признании гражданина беженцем (удостоверение беженца).

Свидетельство о рождении участника ЕГЭ не является документом, удостоверяющим личность.

— дополнительные устройства и материалы, которые можно использовать по отдельным предметам (перечень ежегодно утверждается Рособрнадзором).

Запрещается проносить в ППЭ мобильные телефоны, иные средства связи и **электронно-вычислительную технику.**

2.5. По прибытии в ППЭ необходимо:

2.5.1. получить от организаторов информацию о том, в какой аудитории согласно автоматическому распределению будет сдавать экзамен;

2.5.2. предъявить документ, удостоверяющий личность и документ, регламентирующий присутствие в ППЭ (пропуск).

2.5.3. в сопровождении организатора пройти в аудиторию, взяв с собой только паспорт, пропуск, ручку и разрешенные для использования дополнительные материалы, оставив лишние вещи в аудитории на специально выделенном для этого столе (у входа в аудиторию);

2.5.4. занять место, указанное организатором;

2.5.5. получить от организаторов черновики и запечатанный индивидуальный комплект с вложенными в них контрольными измерительными материалами (КИМ), бланком регистрации, бланками ответов № 1 и № 2;

2.5.6. вскрыть по указанию организаторов индивидуальный комплект;

2.5.7. проверить количество бланков ЕГЭ и КИМ в индивидуальном комплекте и отсутствие в них полиграфических дефектов.

В случаях обнаружения в индивидуальном комплекте полиграфических дефектов участники ЕГЭ должны сообщить об этом организаторам, которые обязаны полностью его заменить.

2.5.8. Проверить соответствие штрихкода на бланке регистрации штрихкоду на конверте индивидуального комплекта (внизу справа БР № xxxxx), штрихкода на тексте варианта КИМ штрихкоду на конверте индивидуального комплекта (внизу слева КИМ № xxxxx). В случае несовпадения участники ЕГЭ должны сообщить об этом организаторам, которые обязаны полностью заменить ИК.

2.5.9. Внимательно прослушать инструктаж, проводимый организаторами в аудитории и заполнить регистрационные части бланка регистрации, бланков ответов № 1 и 2.

2.5.10. Письменная часть ЕГЭ по иностранным языкам включает в себя раздел «Аудирование», все задания по которому (инструкции, тексты, паузы) полностью записаны на аудионоситель. Организатор должен настроить воспро-

изведение записи таким образом, чтобы слышно было всем участникам ЕГЭ в аудитории.

2.6. В течение экзамена необходимо:

2.6.1. после объявления организаторами о времени начала экзамена, которое фиксируется на доске, приступить к выполнению экзаменационной работы;

2.6.2. **во время экзамена запрещаются:**

— разговоры, вставания с мест;

— пересаживания;

— обмен любыми материалами и предметами;

— наличие мобильных телефонов, иных средств связи и электронно-вычислительной техники;

— хождение по ППЭ во время экзамена без сопровождения.

При нарушении настоящих требований и отказе в их соблюдении организаторы совместно с уполномоченным представителем ГЭК **удаляют** участника ЕГЭ с экзамена с внесением записи в протокол проведения экзамена в аудитории с указанием причины удаления. На бланках и в пропуске проставляется метка о факте удаления с экзамена.

Экзаменационная работа такого участника ЕГЭ направляется на проверку и будет оценена вместе с экзаменационными работами остальных участников ЕГЭ данной аудитории.

2.6.3. Участники ЕГЭ могут выходить из аудитории по уважительной причине (в туалет, в медицинскую комнату) только в сопровождении одного из организаторов или дежурных по этажу, предварительно сдав бланки ЕГЭ ответственному организатору в аудитории.

2.6.4. При нехватке места для записи ответов на задания части С в бланке ответов № 2 участник ЕГЭ может попросить у организатора в аудитории дополнительный бланк ответов № 2;

2.6.5. организатор, выдавая дополнительный бланк ответов № 2, вписывает его номер (размещенный под штрихкодом) в специально отведенное поле в основном бланке № 2, а на выданном дополнительном бланке ответов № 2 проставляет номер листа в соответствующем поле бланка. Дополнительных бланков ответов № 2 может быть использовано несколько;

2.6.6. ответы, внесенные в дополнительный бланк ответов № 2, будут проверяться только в том случае, если основной бланк ответов № 2 заполнен полностью. В противном случае, ответы, внесенные в дополнительный бланк ответов № 2, оцениваться не будут.

2.7. По окончании экзамена необходимо:

2.7.1. сдать под подпись в ведомости учета экзаменационных материалов КИМ, вложенный в конверт индивидуального комплекта, черновики, бланк регистрации, бланки ответов № 1 и № 2, в том числе дополнительный бланк ответов № 2. При этом организаторы в аудитории ставят в бланке ответов № 2, в том числе на его оборотной стороне, и в дополнительном бланке ответов № 2 прочерк «Z» в области, предназначенной для записи ответов в свободной форме, но оставшейся незаполненной;

2.7.2. при сдаче материалов предъявить организаторам свой пропуск, на котором ответственный организатор в аудитории фиксирует количество сданных бланков, ставит свою подпись, а также печать учреждения, в котором проводится ЕГЭ, либо штамп «Бланки ЕГЭ сданы» (печать или штамп может также ставиться на выходе из ППЭ);

2.7.3. по указанию организаторов покинуть аудиторию и ППЭ.

2.7.4. Допускается досрочная сдача экзаменационных материалов, которая прекращается за пятнадцать минут до окончания экзамена.

По окончании сбора экзаменационных материалов организаторы в аудиториях **в присутствии участников ЕГЭ** пересчитывают бланки регистрации, бланки ответов № 1, № 2, в том числе дополнительные бланки ответов № 2 и запечатывают их в специальные возвратные доставочные пакеты.

3. Подача апелляций

3.1. Участник ЕГЭ имеет право подать апелляции:

— о нарушении установленного порядка проведения ЕГЭ — **в день экзамена до выхода из ППЭ;**

— о несогласии с выставленными баллами по ЕГЭ — **в течение двух рабочих дней после официального объявления результатов экзамена и ознакомления с ними.**

Конфликтной комиссией не принимаются апелляции по вопросам:

— содержания и структуры КИМ;

— связанным с нарушением участником ЕГЭ установленных требований к выполнению экзаменационной работы.

3.2. По результатам рассмотрения апелляции о нарушении установленного порядка проведения ЕГЭ конфликтная комиссия может принять решение:

— об отклонении апелляции, если Комиссия признала факты, изложенные в апелляции, несущественными или не имеющими место;

— об удовлетворении апелляции, если факты, изложенные в апелляции, могут оказать существенное влияние на результаты ЕГЭ.

В последнем случае результат сдачи ЕГЭ отменяется и участнику ЕГЭ предоставляется возможность сдачи ЕГЭ по данному предмету в другой дополнительный день. Участнику ЕГЭ назначается дата и место повторной сдачи ЕГЭ по соответствующему предмету.

3.3. По результатам рассмотрения апелляции о несогласии с выставленными баллами по ЕГЭ конфликтная комиссия может вынести решение:

— об отклонении апелляции ввиду отсутствия технических ошибок при обработке бланков ЕГЭ и ошибок в оценивании экспертами ответов на задания в свободной форме и сохранении выставленных баллов;

— об удовлетворении апелляции и выставлении измененных баллов (результат может быть изменен как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения).

В последнем случае результат сдачи ЕГЭ изменяется на основании решения конфликтной комиссии.

3.4. Для подачи апелляции необходимо:

3.4.1. при подаче апелляции о нарушении установленного порядка проведения ЕГЭ:

— получить от организатора в аудитории форму 2-ППЭ (два экземпляра), по которой составляется апелляция;

— составить апелляцию **в двух экземплярах**;

— передать оба экземпляра уполномоченному представителю ГЭК, который обязан принять и удостоверить их своей подписью, один экземпляр отдать участнику ЕГЭ, другой передать в конфликтную комиссию;

— получить результат рассмотрения апелляции в месте регистрации на ЕГЭ (для выпускников текущего года в образовательном учреждении, в котором они были допущены к государственной (итоговой) аттестации) или у ответственного секретаря конфликтной комиссии не позднее чем через **три календарных дня** после ее подачи.

3.4.2. При подаче апелляции о несогласии с выставленными баллами по ЕГЭ:

— получить по месту регистрации на ЕГЭ (для выпускников текущего года в образовательном учреждении, в котором они были допущены к государственной (итоговой) аттестации), или у ответственного секретаря конфликтной комиссии форму (в двух экземплярах), по которой составляется апелляция;

— составить апелляцию **в двух экземплярах**;

— передать оба экземпляра вышеуказанным лицам (которые обязаны принять и удостоверить их своей подписью, один экземпляр отдать участнику ЕГЭ, другой передать в конфликтную комиссию);

— получить информацию о времени и месте рассмотрения апелляции;

— прийти на процедуру рассмотрения апелляций в конфликтную комиссию, имея при себе паспорт и пропуск с печатью «Бланки ЕГЭ сданы» (или штампом ППЭ).

3.4.3. При рассмотрении апелляции вместо участника ЕГЭ или вместе с ним могут присутствовать его родители (законные представители), которые также должны иметь при себе паспорта (законный представитель должен иметь при себе также другие документы, подтверждающие его полномочия).

По желанию участника ЕГЭ его апелляция может быть рассмотрена заочно.

3.4.4. При рассмотрении апелляции подтвердить в протоколе апелляции, что ему предъявлены копии заполненных им бланков регистрации и ответов № 1 и № 2 (в том числе дополнительных бланков ответов № 2, в случае их наличия) и правильность распознавания его ответов в бланках.

Черновики в качестве материалов апелляции **не рассматриваются**.

3.4.5. В случае если участник ЕГЭ или его родитель (законный представитель) не явился на рассмотрение апелляции, правильность распознавания бланков ответов подтверждается членами конфликтной комиссии.

В случае личного участия необходимо подписать протокол рассмотрения апелляции в процедуре рассмотрения апелляции.

4. Выдача свидетельств о результатах ЕГЭ

4.1. Участнику ЕГЭ выдается свидетельство о результатах ЕГЭ, в котором указываются фамилия, имя, отчество (при наличии), результаты сдачи им ЕГЭ по общеобразовательным предметам в текущем году за исключением тех предметов, по которым участник ЕГЭ набрал количество баллов ниже минимального количества баллов, установленного Рособрнадзором по данному предмету в текущем году.

4.2. Оформление свидетельств о результатах ЕГЭ осуществляется на основании решений ГЭК об утверждении результатов ЕГЭ по общеобразовательным предметам.

4.3. Участникам ЕГЭ — выпускникам текущего года — свидетельства о результатах ЕГЭ выдаются образователь-

ными учреждениями, в которых они были допущены к государственной (итоговой) аттестации.

Иным участникам ЕГЭ свидетельства о результатах ЕГЭ выдаются в зависимости от организационно-территориальной схемы проведения ЕГЭ в субъекте РФ — органом исполнительной власти субъекта РФ, осуществляющим управление в сфере образования (ОУО субъекта РФ), органами местного самоуправления, осуществляющими полномочия в сфере образования (МОУО).

Свидетельства о результатах ЕГЭ подписываются руководителем образовательного учреждения (органа исполнительной власти субъекта РФ, осуществляющего управление в сфере образования, органов местного самоуправления, осуществляющих полномочия в сфере образования), выдавшего свидетельство о результатах ЕГЭ, и заверяются печатью. Свидетельство заполняется черной гелевой ручкой. Не допускается заверение свидетельств о результатах ЕГЭ факсимильной подписью.

4.4. В случае утраты участником ЕГЭ действующего свидетельства о результатах ЕГЭ на основании его заявления образовательное учреждение (орган исполнительной власти субъекта РФ, осуществляющий управление в сфере образования, орган местного самоуправления, осуществляющий полномочия в сфере образования) выдает дубликат свидетельства о результатах ЕГЭ в порядке, установленном Минобрнауки РФ.

4.5. Срок действия свидетельства о результатах ЕГЭ истекает 31 декабря года, следующего за годом его получения.

Участникам ЕГЭ предыдущих лет, в том числе лицам, у которых срок действия свидетельства о результатах ЕГЭ не истек, предоставляется право сдавать ЕГЭ в последующие годы в период его проведения.

Лицам, проходившим военную службу по призыву и уволенным с военной службы, предоставляется право использовать результаты ЕГЭ, сданного ими в течение года до призыва на военную службу, в течение года после увольнения с военной службы при поступлении в ссузы и вузы.

4.6. Свидетельство выдается участнику ЕГЭ при предъявлении им документа, удостоверяющего личность, или его родителям (законным представителям) при предъявлении ими документов, удостоверяющих личность, и оформленной в установленном порядке доверенности.

4.7. Выдача свидетельства производится под личную подпись лица, получающего свидетельство о результатах ЕГЭ, в ведомости учета выдачи свидетельства о результатах ЕГЭ.

Описание бланка регистрации и бланков ответов участников единого государственного экзамена

1. Бланк регистрации

Бланк регистрации размером 210 мм × 305 мм печатается на белой бумаге плотностью ≈ 80 г/м^2. Фон бланка — оранжевый цвет (Pantone 165 CVU).

Бланк является машиночитаемой формой и состоит из трех частей — верхней, средней и нижней.

В верхней части бланка регистрации расположено специальное поле (после слов «Единый государственный экзамен»), в котором указывается год проведения экзамена (данное поле заполняется типографским способом). Также в верхней части бланка регистрации расположены вертикальный штрихкод, горизонтальный штрихкод и его цифровое значение, образец написания символов при заполнении бланка, поля для указания следующей информации: код региона, код образовательного учреждения, в котором обучался участник единого государственного экзамена (ЕГЭ) — выпускник текущего года (код образовательного учреждения, в котором участник ЕГЭ — выпускник прошлых лет или поступающий в ссуз/вуз получил пропуск на ЕГЭ), номер и буква класса (участником ЕГЭ — выпускником прошлых лет или поступающим в ссуз/вуз — не заполняется), код пункта проведения ЕГЭ, номер аудитории в пункте проведения ЕГЭ, дата проведения ЕГЭ, код предмета, название предмета, поля для служебного использования (поля «Служебная отметка», «Резерв-1»).

В средней части бланка регистрации указываются следующие сведения об участнике ЕГЭ: фамилия, имя, отчество (при наличии), серия и номер документа, удостоверяющего личность, пол, а также расположены поля для служебного использования (поля «Резерв-2», «Резерв-3», «Резерв-4»), краткая инструкция по определению целостности индивидуального комплекта участника ЕГЭ, поле для подписи участника ЕГЭ.

В нижней части бланка регистрации расположены поля, заполняемые ответственным организатором в аудитории в случаях, если участник удален с экзамена в связи с нарушением порядка проведения ЕГЭ или не закончил экзамен по уважительной причине, а также поле для подписи ответственного организатора.

2. Бланк ответов № 1

Бланк ответов № 1 размером 210 мм × 305 мм печатается на белой бумаге плотностью ≈ 80 г/м^2. Фон бланка — малиновый цвет (Pantone 184 CVU).

Бланк является машиночитаемой формой и состоит из трех частей — верхней, средней и нижней.

В верхней части бланка ответов № 1 расположено специальное поле (после слов «Единый государственный экзамен»), в котором указывается год проведения экзамена (данное поле заполняется типографским способом), имеются вертикальный и горизонтальный штрихкоды, образец написания символов при заполнении бланка, поля для указания следующей информации: код региона, код предмета, название предмета, поле для подписи участника ЕГЭ и поле для служебного использования («Резерв-5»).

В средней части бланка ответов № 1 расположены поля для записи ответов на задания типа А с выбором ответа из предложенных вариантов. Максимальное количество таких заданий — 60. Максимальное число вариантов ответов на каждое задание — 4.

Ниже этого приведены поля для замены ошибочных ответов на задания типа А. Максимальное число замен ошибочных ответов — 12. Также расположены поля для служебного использования («Резерв-6», «Резерв-7»).

Далее размещены поля для записи результатов выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме (слово или число). Максимальное количество кратких ответов — 20. Максимальное количество символов в одном ответе — 17.

В нижней части бланка ответов № 1 предусмотрены поля для замены ошибочных ответов на задания типа В. Максимальное количество замен ошибочных ответов — 6.

3. Бланк ответов № 2

Бланк ответов № 2 размером 210 мм × 305 мм печатается на белой бумаге плотностью ≈ 80 г/м^2. Фон бланка — персиковый цвет (Pantone 164 CVU).

Бланк является машиночитаемой формой и состоит из двух частей — верхней и нижней.

В верхней части бланка ответов № 2 расположено специальное поле (после слов «Единый государственный экзамен»), в котором указывается год проведения экзамена (данное поле заполняется типографским способом), имеются вертикальный и горизонтальный штрихкоды, поля для указания следующей информации: код региона, код предмета, название предмета, поле для записи цифрового

значения штрихкода дополнительного бланка ответов № 2, поле нумерации листов бланков ответов № 2, поле для служебного использования («Резерв-8»).

Поле для ответов на задания располагается на нижней части бланка, а также на обратной стороне бланка и разлиновано пунктирными линиями «в клеточку».

4. Дополнительный бланк ответов № 2

Дополнительный бланк ответов № 2 размером 210 мм × 305 мм печатается на белой бумаге плотностью ≈ 80 г/м^2. Фон бланка — малиновый цвет (Pantone 165 CVU).

Бланк является машиночитаемой формой и состоит из двух частей — верхней и нижней.

В верхней части дополнительного бланка ответов № 2 расположено специальное поле (после слов «Единый государственный экзамен»), в котором указывается год проведения экзамена (данное поле заполняется типографским способом), расположены вертикальный штрихкод, горизонтальный штрихкод и его цифровое значение, поля для указания следующей информации: код региона, код предмета, название предмета, поле для записи цифрового значения штрихкода следующего дополнительного бланка ответов № 2, поле нумерации листов бланков ответов № 2, поле для служебного использования («Резерв-9»).

Поле для ответов на задания располагается на нижней части бланка, а также на обратной стороне бланка и разлиновано пунктирными линиями «в клеточку».

Правила заполнения бланка регистрации и бланков ответов

Настоящие правила предназначены для участников ЕГЭ, а также для организаторов пункта проведения ЕГЭ (далее — **ППЭ**), осуществляющих инструктаж участников ЕГЭ в день проведения ЕГЭ.

1. Общая часть

Участники ЕГЭ выполняют экзаменационные работы на бланках, формы и описание которых приведены в приложениях № 1—5:

— бланке регистрации;
— бланке ответов № 1;
— бланке ответов № 2.

При заполнении бланков регистрации и ответов участников ЕГЭ необходимо точно соблюдать настоящие правила, так как информация, внесенная в бланки, сканируется и обрабатывается с использованием специальных аппаратно-программных средств.

При недостатке места для развернутых ответов на бланке ответов № 2 организатор в аудитории выдает дополнительный бланк ответов № 2.

2. Основные правила заполнения бланков ЕГЭ

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими черными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручек. В случае отсутствия у участника ЕГЭ указанных ручек и использования, вопреки настоящим правилам, шариковой ручки контур каждого символа при заполнении необходимо аккуратно обводить 2—3 раза, чтобы исключить «проблески» по линии символов.

Линия метки («крестик») в полях не должна быть слишком толстой. Если ручка оставляет слишком толстую линию, то вместо крестика в поле нужно провести только одну диагональ квадрата (любую).

Участник ЕГЭ должен изображать каждую цифру и букву во всех заполняемых полях бланка регистрации, бланка ответов № 1 и верхней части бланка ответов № 2, тщательно копируя образец ее написания из строки с образцами написания символов, расположенной в верхней части бланка регистрации и бланка ответов № 1. Небрежное написание символов может привести к тому, что при автоматизированной обработке символ может быть распознан неправильно.

Каждое поле в бланках заполняется, начиная с первой позиции (в том числе и поля для занесения фамилии, имени и отчества участника ЕГЭ).

Если участник ЕГЭ не имеет информации для заполнения поля, он должен оставить его пустым (не делать прочерков).

Категорически запрещается:

— делать в полях бланков, вне полей бланков или в полях, заполненных типографским способом, какие-либо записи и пометки, не относящиеся к содержанию полей бланков;

— использовать для заполнения бланков цветные ручки вместо черной, карандаш (даже для черновых записей на бланках), средства для исправления внесенной в бланки информации («замазку» и др.).

На бланках ответов № 1 и № 2, а также на дополнительном бланке ответов № 2 не должно быть пометок, содержащих информацию о личности участника ЕГЭ.

При записи ответов необходимо строго следовать инструкциям по выполнению работы (к группе заданий, отдельным заданиям), указанным в контрольном измерительном материале (далее — **КИМ**).

3. Заполнение бланка регистрации

Бланк регистрации состоит из трех частей — верхней, средней и нижней (рис. 1).

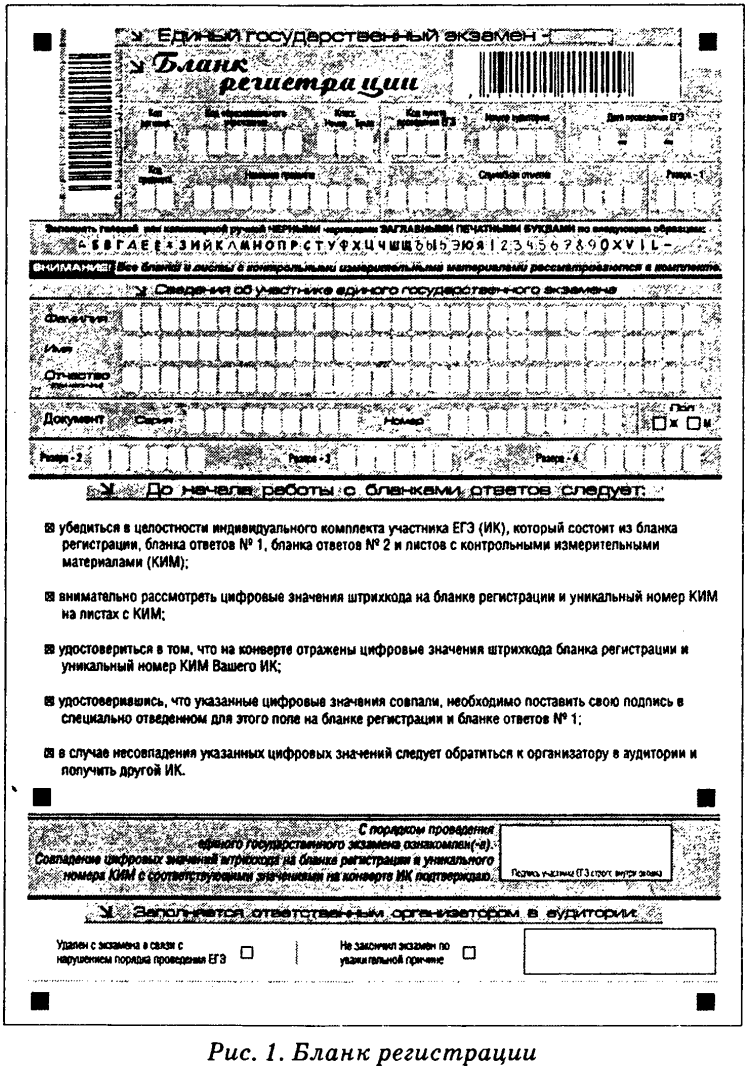

Единый государственный экзамен
Бланк регистрации
Код региона
Вид образовательного учреждения
Класс
Учебная группа
Код пункта проведения ЕГЭ
Номер аудитории
Дата проведения ЕГЭ
Код предмета
Название предмета
Серийный номер
Резерв - 1
Выполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по внешнему образцу:
А Б В Г Д Е 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 X V I L –
ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.
Сведения об участнике единого государственного экзамена
Фамилия
Имя
Отчество (при наличии)
Документ
Серия
Номер
Пол
Резерв - 2
Резерв - 3
Резерв - 4
До начала работы с бланками ответов следует:
убедиться в целостности индивидуального комплекта участника ЕГЭ (ИК), который состоит из бланка регистрации, бланка ответов № 1, бланка ответов № 2 и листов с контрольными измерительными материалами (КИМ);
внимательно рассмотреть цифровые значения штрихкода на бланке регистрации и уникальный номер КИМ на листах с КИМ;
удостовериться в том, что на конверте отражены цифровые значения штрихкода бланка регистрации и уникальный номер КИМ Вашего ИК;
удостоверившись, что указанные цифровые значения совпали, необходимо поставить свою подпись в специально отведенном для этого поле на бланке регистрации и бланке ответов № 1;
в случае несовпадения указанных цифровых значений следует обратиться к организатору в аудитории и получить другой ИК.
С порядком проведения единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и уникального номера КИМ с соответствующими значениями на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри экзамена
Заполняется ответственным организатором в аудитории
Удален с экзамена в связи с нарушением порядка проведения ЕГЭ
Не закончил экзамен по уважительной причине

Рис. 1. Бланк регистрации

Рис. 2. Верхняя часть бланка регистрации

В верхней части бланка регистрации (рис. 2) расположены: вертикальный и горизонтальный штрихкоды, поля для рукописного занесения информации, строка с образцами написания символов, поле для служебной отметки и резервное поле.

По указанию ответственного организатора в аудитории участником ЕГЭ заполняются все поля верхней части бланка регистрации (см. табл. 1), кроме полей для служебного использования (поля «Служебная отметка», «Резерв-1»).

Таблица 1

Указание по заполнению полей верхней части бланка регистрации

Поля, заполняемые участником ЕГЭ по указанию организатора в аудитории	Указания по заполнению
Код региона	Код субъекта Российской Федерации в соответствии с кодировкой федерального справочника субъектов Российской Федерации
Код образовательного учреждения	Код образовательного учреждения, в котором обучается выпускник (код образовательного учреждения, в котором поступающий получил пропуск на ЕГЭ), в соответствии с кодировкой, принятой в субъекте Российской Федерации
Класс: номер, буква	Информация о классе, в котором обучается выпускник (поступающим не заполняется)
Код пункта проведения ЕГЭ	Указывается в соответствии с кодировкой ППЭ внутри субъекта Российской Федерации
Номер аудитории	Номер аудитории, в которой проходит ЕГЭ
Дата проведения ЕГЭ	Дата проведения ЕГЭ

Окончание табл. 1

Поля, заполняемые участником ЕГЭ по указанию организатора в аудитории	Указания по заполнению
Код предмета	Указывается в соответствии с принятой кодировкой (см. табл. 2)
Название предмета	Название предмета, по которому проводится ЕГЭ (возможно в сокращении)

Таблица 2

Название и код предметов

Название предмета	Код предмета
Русский язык	1
Математика	2
Физика	3
Химия	4
Информатика и ИКТ	5
Биология	6
История	7
География	8
Английский язык	9
Немецкий язык	10
Французский язык	11
Обществознание	12
Испанский язык	13
Литература	18

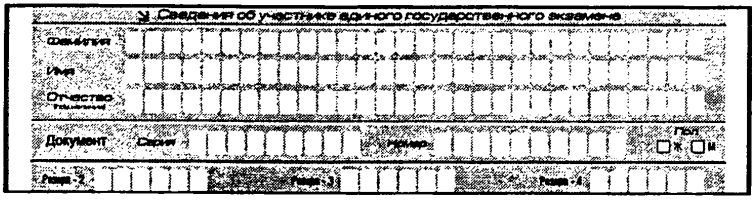


Рис. 3. Сведения об участнике единого государственного экзамена

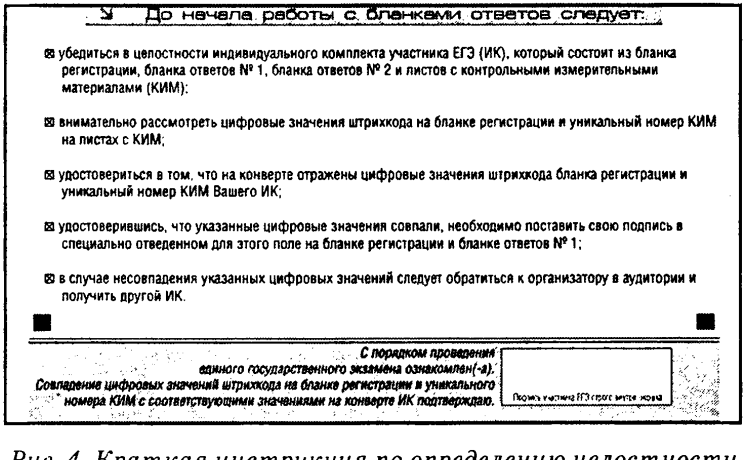
Таблица 3

Указания по заполнению полей «Сведения об участнике единого государственного экзамена»

Поля, самостоятельно заполняемые участником ЕГЭ	Указания по заполнению
Фамилия	Вносится информация из документа, удостоверяющего личность участника ЕГЭ, в соответствии с законодательством Российской Федерации
Имя	
Отчество	
Документ	
Серия	В поле записываются арабские цифры серии без пробелов. Например: 4600
Номер	Записываются арабские цифры номера без пробелов. Например: 918762
Пол (Ж или М)	Ставится метка в соответствующем поле

В средней части бланка регистрации (рис. 3) расположены поля для записи сведений об участнике ЕГЭ.

Поля средней части бланка регистрации заполняются участником ЕГЭ самостоятельно (см. табл. 3), кроме полей для служебного использования («Резерв-2», «Резерв-3» и «Резерв-4»). Данные поля участником ЕГЭ не заполняются.



До начала работы с бланками ответов следует:

- ☒ убедиться в целостности индивидуального комплекта участника ЕГЭ (ИК), который состоит из бланка регистрации, бланка ответов № 1, бланка ответов № 2 и листов с контрольными измерительными материалами (КИМ);
- ☒ внимательно рассмотреть цифровые значения штрихкода на бланке регистрации и уникальный номер КИМ на листах с КИМ;
- ☒ удостовериться в том, что на конверте отражены цифровые значения штрихкода бланка регистрации и уникальный номер КИМ Вашего ИК;
- ☒ удостоверившись, что указанные цифровые значения совпали, необходимо поставить свою подпись в специально отведенном для этого поле на бланке регистрации и бланке ответов № 1;
- ☒ в случае несовпадения указанных цифровых значений следует обратиться к организатору в аудитории и получить другой ИК.

С порядком проведения единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и уникального номера КИМ с соответствующими значениями на конверте ИК подтверждаю.

Подпись участника ЕГЭ строго внутри окна

Рис. 4. Краткая инструкция по определению целостности индивидуального комплекта участника ЕГЭ

В средней части бланка регистрации также расположена краткая инструкция по определению целостности индивидуального комплекта участника ЕГЭ (рис. 4) и поле для подписи участника ЕГЭ.

В нижней части бланка регистрации расположена область для отметок организатора в аудитории о фактах удаления участника ЕГЭ с экзамена в связи с нарушением порядка проведения ЕГЭ, а также о том, что участник не закончил экзамен по уважительной причине (рис. 5).

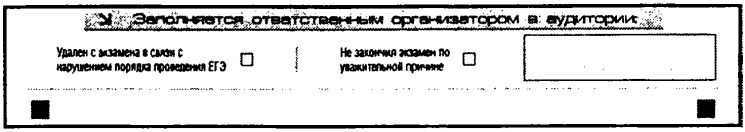


Рис. 5. Область для отметок организатора в аудитории о фактах удаления участника ЕГЭ

Заполнение полей организатором в аудитории обязательно, если участник ЕГЭ удален с экзамена в связи с нарушением порядка проведения ЕГЭ или не закончил экзамен по уважительной причине. Отметка организатора в аудитории заверяется подписью организатора в специально отведенном для этого поле бланка регистрации участника ЕГЭ, а также фиксируется в протоколе проведения экзамена в аудитории.

После окончания заполнения бланка регистрации и выполнения всех пунктов краткой инструкции по определению целостности индивидуального комплекта участника ЕГЭ («До начала работы с бланками ответов следует:») участник ЕГЭ ставит свою подпись в специально отведенном для этого поле.

4. Заполнение бланка ответов № 1

В верхней части бланка ответов № 1 (рис. 6) расположены вертикальный штрихкод, горизонтальный штрихкод, строка с образцами написания символов, поля для заполнения участником ЕГЭ, а также поле для служебного использования («Резерв-5»). Информация для заполнения полей о коде региона, коде и названии предмета должна быть продублирована с информацией, внесенной в бланк регистрации.

В средней части бланка ответов № 1 (рис. 7) расположены поля для записи ответов на задания (типа А) с выбором ответа из предложенных вариантов. Максимальное количество таких заданий — 60 (шестьдесят). Максимальное число вариантов ответов на каждое задание — 4 (четыре).

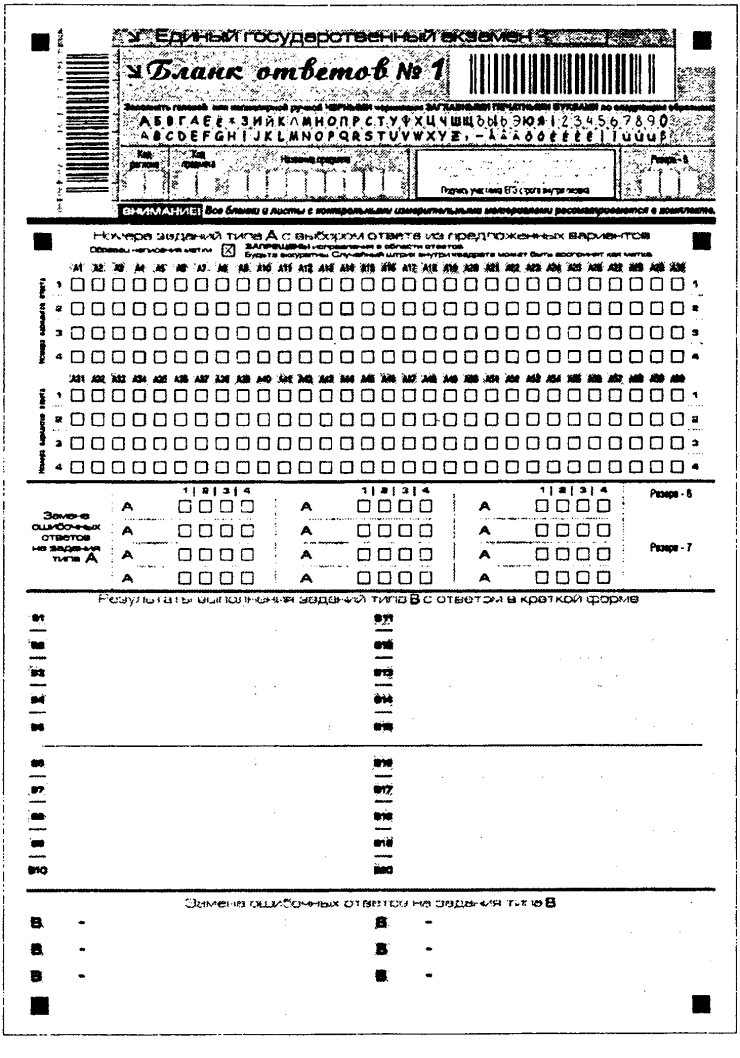


Рис. 6. Бланк ответов № 1

Область ответов на задания типа А состоит из горизонтального ряда номеров заданий КИМ. Под каждым номером задания расположен вертикальный столбик из четырех клеточек. Для того чтобы отметить номер ответа, который участник ЕГЭ считает правильным, под номером задания он должен поставить метку («крестик») в ту клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного им ответа.

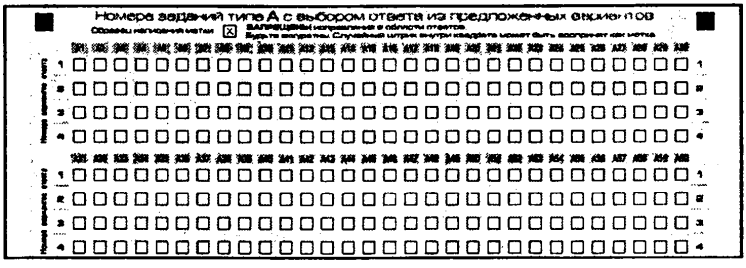


Рис. 7. Область ответов на задания типа А

Образец написания метки приведен на бланке ответов № 1. Для удобства работы клеточки на левом и правом полях бланка ответов № 1 пронумерованы.

В области ответов на задания типа А нельзя допускать случайных пометок, клякс, полос размазанных чернил и т.д., так как при автоматизированной обработке это может быть распознано как ответы на задания КИМ. Если не удалось избежать случайных пометок, их следует заменить в области «Замена ошибочных ответов на задания типа А» на те ответы, которые участник ЕГЭ считает правильными.

При заполнении области ответов на задания типа А следует строго соблюдать инструкции по выполнению работы (к группе заданий, отдельным заданиям), приведенные в КИМ. В столбце, соответствующем номеру задания в области ответов на задания типа А, следует делать не более одной метки. При наличии нескольких меток такое задание заведомо будет считаться неверно выполненным.

Можно заменить ошибочно отмеченный ответ и поставить другой. Замена ответа осуществляется заполнением соответствующих полей в области замены ошибочных ответов на задания типа А (рис. 8).

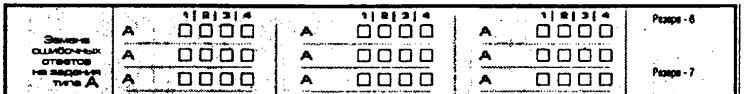


Рис. 8. Область замены ошибочных ответов на задания типа А

Заменить можно не более 12 (двенадцати) ошибочных ответов по всем заданиям типа А. Для этого в соответствующее поле области замены ошибочных ответов на задания типа А следует внести номер ошибочно заполненного задания, а в строку клеточек внести метку верного ответа. В случае если в поля замены ошибочного ответа внесен несколько раз номер одного и того же задания, то будет учитываться последнее исправление (отсчет сверху вниз и слева направо).

Ниже области замены ошибочных ответов на задания типа А размещены поля для записи ответов на задания типа В (задания с кратким ответом) (рис. 9). Максимальное количество ответов — 20 (двадцать). Максимальное количество символов в одном ответе — 17 (семнадцать).

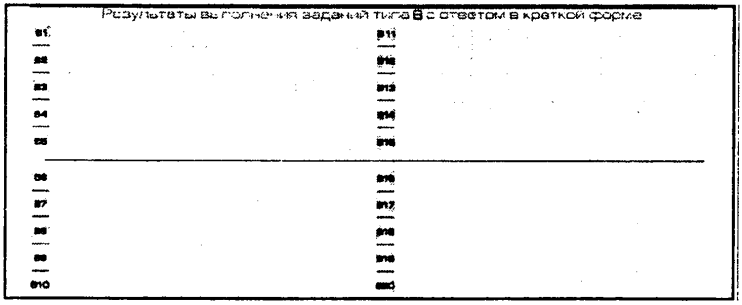


Рис. 9. Область для ответов на задания типа В

Краткий ответ записывается справа от номера задания типа В в области ответов с названием «Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме».

Краткий ответ можно давать только в виде слова, одного целого числа или комбинации букв и цифр, если в инструкции по выполнению работы не указано, что ответ можно дать с использованием запятых для записи ответа в виде десятичной дроби или в виде перечисления требуемых в задании пунктов. Каждая цифра, буква, запятая или знак минус (если число отрицательное) записывается в отдельную клеточку, строго по образцу из верхней части бланка. Не разрешается использовать при записи ответа на задания типа В никаких иных символов, кроме символов кириллицы, латиницы, арабских цифр, запятой и знака дефис (минус).

Если требуется написать термин, состоящий из двух или более слов, то их нужно записать отдельно — через пробел или дефис (как требуют правила правописания), но не использовать какого-либо разделителя (запятая и пр.), если в инструкции по выполнению работы не указана другая форма написания ответа на данное задание. Если в таком термине окажется букв больше, чем клеточек в поле для ответа, то вторую часть термина можно писать более убористо. Термин следует писать полностью. Любые сокращения запрещены.

Если кратким ответом должно быть слово, пропущенное в некотором предложении, то это слово нужно писать в той форме (род, число, падеж и т.п.), в которой оно должно стоять в предложении.

Если числовой ответ получается в виде дроби, то ее следует округлить до целого числа по правилам округления, если в инструкции по выполнению работы не требуется записать ответ в виде десятичной дроби. Например: 2,3 округляется до 2; 2,5 — до 3; 2,7 — до 3. Это правило должно выполняться для тех заданий, для которых в инструкции по выполнению работы нет указаний, что ответ нужно дать в виде десятичной дроби.

В ответе, записанном в виде десятичной дроби, в качестве разделителя следует указывать запятую.

Записывать ответ в виде математического выражения или формулы запрещается. Нельзя писать названия единиц измерения (градусы, проценты, метры, тонны и т.д.). Недопустимы заголовки или комментарии к ответу.

В нижней части бланка ответов № 1 предусмотрены поля для записи новых вариантов ответов на задания типа В взамен ошибочно записанных (рис. 10). Максимальное количество таких исправлений — 6 (шесть).

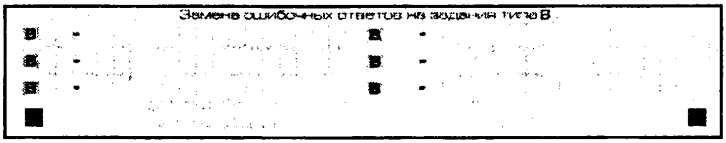


Рис. 10. Область замены ошибочных ответов на задания типа В

Для изменения внесенного в бланк ответов № 1 ответа на задание типа В надо в соответствующих полях замены проставить номер исправляемого задания типа В и записать новое значение верного ответа на указанное задание.

5. Заполнение бланка ответов № 2

Бланк ответов № 2 предназначен для записи ответов на задания с развернутым ответом (рис. 11).

В верхней части бланка ответов № 2 расположены вертикальный штрихкод, горизонтальный штрихкод, поля для рукописного занесения информации участником ЕГЭ, а также поля «Дополнительный бланк ответов № 2», «Лист № 1», «Резерв-8», которые участником ЕГЭ не заполняются.

Информация для заполнения полей верхней части бланка: код региона, код и название предмета, должна соответствовать информации, внесенной в бланк регистрации и бланк ответов № 1.

Поле «Дополнительный бланк ответов № 2» заполняет организатор в аудитории при выдаче дополнительного бланка ответов № 2, вписывая в это поле цифровое значение штрихкода дополнительного бланка ответов № 2 (расположенное под штрихкодом бланка), который выдается участнику ЕГЭ.

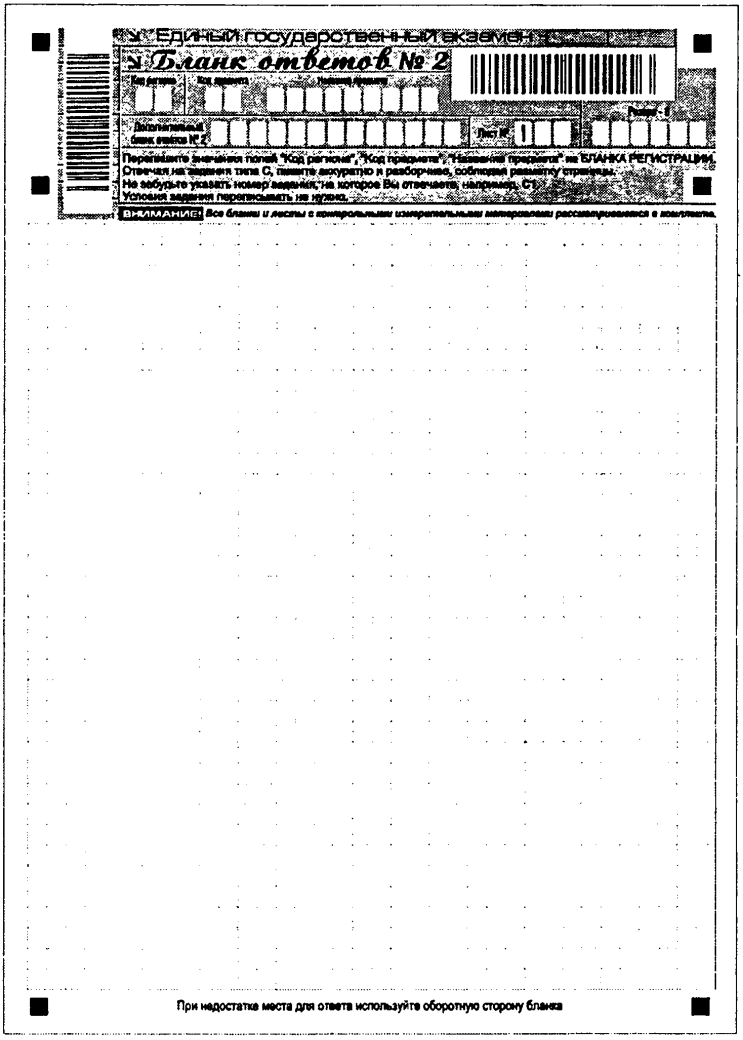

Единый государственный экзамен
Бланк ответов № 2
Код региона
Код предмета
Название предмета
Резерв-1
Дополнительный бланк ответов № 2
Лист №
Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" на БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.
Отвечая на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая размеры строчек.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.
ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.
При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

Рис. 11. Бланк ответов № 2

Поле «Резерв-8» не заполняется.

В нижней части бланка расположена область записи ответов на задания с ответом в развернутой форме (на задания типа С). В этой области участник ЕГЭ записывает развернутые ответы на соответствующие задания строго в соответствии с требованиями инструкции к КИМ и отдельным заданиям КИМ.

При недостатке места для ответов на лицевой стороне бланка ответов № 2 участник ЕГЭ может продолжить записи на оборотной стороне бланка, сделав внизу лицевой стороны запись «смотри на обороте». Для удобства все страницы бланка ответов № 2 пронумерованы и разлинованы пунктирными линиями «в клеточку».

При недостатке места для ответов на основном бланке ответов № 2 участник ЕГЭ может продолжить записи на дополнительном бланке ответов № 2, выдаваемом организатором в аудитории по требованию участника в случае, когда на основном бланке ответов № 2 не осталось места. В случае заполнения дополнительного бланка ответов № 2 при незаполненном основном бланке ответов № 2, ответы, внесенные в дополнительный бланк ответов № 2, оцениваться не будут.

6. Заполнение дополнительного бланка ответов № 2

Дополнительный бланк ответов № 2 предназначен для записи ответов на задания с развернутым ответом (рис. 12).

Дополнительный бланк ответов № 2 выдается организатором в аудитории по требованию участника ЕГЭ в случае нехватки места для развернутых ответов.

В верхней части дополнительного бланка ответов № 2 расположены вертикальный штрихкод, горизонтальный штрихкод и его цифровое значение, поля «Код региона», «Код предмета», «Название предмета», а также поля «Следующий дополнительный бланк ответов № 2» и «Лист №», «Резерв-9».

Информация для заполнения полей верхней части бланка («Код региона», «Код предмета» и «Название предмета») должна полностью совпадать с информацией основного бланка ответов № 2.

Поля «Следующий дополнительный бланк ответов № 2» и «Лист №» заполняет организатор в аудитории в случае нехватки места для развернутых ответов на основном и ранее выданном дополнительном бланке ответов № 2.

В поле «Лист №» организатор в аудитории при выдаче дополнительного бланка ответов № 2 вносит порядковый номер листа работы участника ЕГЭ (при этом листом № 1 является основной бланк ответов № 2, который участник ЕГЭ получил в составе индивидуального комплекта).

Поле «Следующий дополнительный бланк ответов № 2» заполняется организатором в аудитории при выдаче следующего дополнительного бланка ответов № 2, если участнику ЕГЭ не хватило места на ранее выданных бланках ответов № 2. В этом случае организатор в аудитории вносит в это поле цифровое значение штрихкода следующего дополнительного

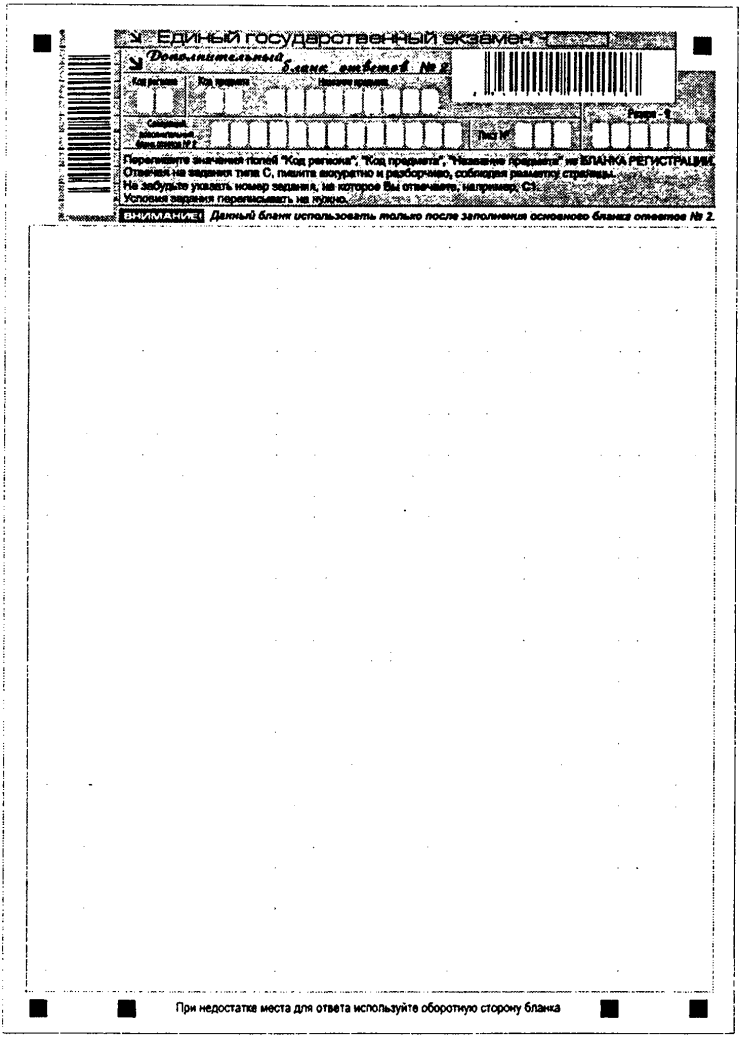

Единый государственный экзамен
Дополнительный бланк ответов № 2
Код региона
Код предмета
Название предмета
Резерв-9
Лист №
Переписывайте значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.
Ответы на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например: С1.
Условия задания переписывать не нужно.
ВНИМАНИЕ! Данный бланк использовать только после заполнения основного бланка ответов № 2.
При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

Рис. 12. Дополнительный бланк ответов № 2

бланка ответов № 2 (расположенное под штрихкодом бланка), который выдает участнику ЕГЭ для заполнения.

Поле «Резерв-9» не заполняется.

Ответы, внесенные в следующий дополнительный бланк ответов № 2, оцениваться не будут, если не полностью заполнены (или не заполнены совсем) основной бланк ответов № 2 и (или) ранее выданные дополнительные бланки ответов № 2.

Образцы экзаменационных бланков

Единый государственный экзамен

Бланк регистрации

Код региона | Код образовательного учреждения | Класс (номер, буква) | Код пункта проведения ЕГЭ | Номер аудитории | Дата проведения ЕГЭ

Код предмета | Название предмета | Сокращенное название | Резерв - 1

Заполнять только черной или фиолетовой ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

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 X V I L –

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Сведения об участнике единого государственного экзамена

Фамилия

Имя

Отчество (при наличии)

Документ | Серия | Номер | Пол ☐ ж ☐ м

Резерв - 2 | Резерв - 3 | Резерв - 4

До начала работы с бланками ответов следует:

- ☒ убедиться в целостности индивидуального комплекта участника ЕГЭ (ИК), который состоит из бланка регистрации, бланка ответов № 1, бланка ответов № 2 и листов с контрольными измерительными материалами (КИМ);
- ☒ внимательно рассмотреть цифровые значения штрихкода на бланке регистрации и уникальный номер КИМ на листах с КИМ;
- ☒ удостовериться в том, что на конверте отражены цифровые значения штрихкода бланка регистрации и уникальный номер КИМ Вашего ИК;
- ☒ удостоверившись, что указанные цифровые значения совпали, необходимо поставить свою подпись в специально отведенном для этого поле на бланке регистрации и бланке ответов № 1;
- ☒ в случае несовпадения указанных цифровых значений следует обратиться к организатору в аудитории и получить другой ИК.

С порядком проведения единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и уникального номера КИМ с соответствующими значениями на конверте ИК подтверждаю.

Подпись участника ЕГЭ строго внутри поля

Заполняется ответственным организатором в аудитории:

Удален с экзамена в связи с нарушением порядка проведения ЕГЭ ☐

Не закончил экзамен по уважительной причине ☐

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 1

Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов

Замена ошибочных ответов на задания типа А

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

Замена ошибочных ответов на задания типа В

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Бланк ответов № 2

Код региона | Код предмета | Номер варианта

Дополнительный бланк ответов № 2

Лист № 1

Резерв

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.
Отвечая на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия заданий переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы в контрольных измерительных материалах рассматриваются в комплекте.

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

Единый государственный экзамен

Дополнительный бланк ответов № 2

Код региона | Код предмета | Название предмета

Резерв

Серия и номер дополнительного бланка ответов № 2

Лист №

Переносите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.
Отвечая на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! *Данный бланк использовать только после заполнения основного бланка ответов № 2.*

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

ВАРИАНТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 43 задания.

Часть 1 включает 28 заданий (А1—А28). К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 10 заданий (В1—В10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр.

Часть 3 содержит 5 наиболее сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Задания С1—С5 требуют полного (развёрнутого ответа).

Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

За выполнение различных по сложности заданий даётся один или более баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

При выполнении работы вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором, который выдаётся на экзамене.

Желаем успеха!

Вариант 1

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А28) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Одинаковое число электронов содержат частицы

1) Al^{3+} и N^{3-}
2) Ca^{2+} и Cl^{5+}
3) S^0 и Cl^-
4) N^{3-} и P^{3-}

А2. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса?

1) K → Na → Li
2) Na → Mg → Al
3) O → S → Se
4) C → N → O

А3. Верны ли следующие суждения о соединениях металлов?

А. Степень окисления бериллия в высшем оксиде равна +2.

Б. Осно́вные свойства оксида магния выражены сильнее, чем у оксида алюминия.

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

А4. Ионный характер связи наиболее выражен в соединении

1) BeO
2) CaO
3) MgO
4) B_2O_3

А5. В каком соединении степень окисления азота равна –3?

1) KNO_2
2) NH_4Cl
3) KNO_3
4) N_2O_3

А6. Молекулярное строение имеет

1) CO_2
2) KBr
3) $MgSO_4$
4) SiO_2

А7. Среди перечисленных веществ:

А) $NaHCO_3$ В) KCl Д) Na_2HPO_4

Б) Na_2CO_3 Г) $KHSO_3$ Е) Na_3PO_4

средними солями являются

1) АГД 2) АВЕ 3) БВЕ 4) ВДЕ

А8. Цинк взаимодействует с раствором

1) $CuSO_4$ 2) $MgCl_2$ 3) Na_2SO_4 4) $CaCl_2$

А9. Какой оксид реагирует с раствором HCl, но **не реагирует** с раствором NaOH?

1) CO_2 2) SO_3 3) P_2O_5 4) MgO

А10. При взаимодействии концентрированной серной кислоты с медью при нагревании образуется

1) сера 3) оксид серы(IV)

2) водород 4) оксид серы(VI)

А11. Химическая реакция возможна между растворами

1) NaOH и $Ba(NO_3)_2$ 3) HCl и KNO_3

2) $FeCl_2$ и $MgSO_4$ 4) Na_2SO_4 и $Ba(OH)_2$

А12. В схеме превращений

$$P_2O_5 \rightarrow X_1 \xrightarrow{X_2} Ca_3(PO_4)_2$$

веществами «X_1» и «X_2» являются соответственно

1) PH_3 и $CaCO_3$ 3) K_3PO_4 и $CaCl_2$

2) H_3PO_4 и NaOH 4) H_3PO_3 и CaO

А13. Бутен-1 является структурным изомером

1) бутана 3) бутина

2) циклобутана 4) бутадиена

А14. В соответствии с правилом Марковникова присоединение бромоводорода к 2-метилпропену приводит к образованию

1) 2-метил-1-бромпропена

2) 2-метил-1-бромпропана

3) 2-метил-2-бромпропана

4) 2-метил-2-бромпропена

А15. Свежеосаждённый гидроксид меди(II) реагирует с

1) пропанолом
2) глицерином
3) этиловым спиртом
4) диэтиловым эфиром

А16. При взаимодействии муравьиной кислоты с пропанолом-1 в присутствии H_2SO_4 образуется

1) пропилформиат
2) изопропилформиат
3) пропилацетат
4) изопропилацетат

А17. Бутанол-1 образуется в результате взаимодействия

1) бутана с гидроксидом натрия
2) бутена-1 с водородом
3) бутаналя с водородом
4) хлорбутана с гидроксидом меди(II)

А18. В схеме превращений

$$C_2H_5Br \rightarrow \mathbf{X} \rightarrow C_2H_5OC_2H_5$$

веществом «**X**» является

1) C_2H_4
2) $C_2H_5—C_2H_5$
3) CH_3CHO
4) C_2H_5OH

А19. Реакцией этерификации является

1) $HCOOH + KOH \rightarrow HCOOK + H_2O$
2) $CH_3COOH + CH_3OH \rightarrow CH_3COOCH_3 + H_2O$
3) $2CH_3OH + 2Na \rightarrow 2CH_3ONa + H_2$
4) $C_2H_5OH + HCl \rightarrow C_2H_5Cl + H_2O$

А20. Скорость химической реакции

$$Zn_{(тв)} + 2HCl_{(р\text{-}р)} = ZnCl_{2\,(р\text{-}р)} + H_{2\,(г)}\uparrow$$

не зависит от

1) концентрации хлороводородной кислоты
2) температуры
3) давления
4) степени измельчения цинка

А21. Химическое равновесие в системе

$$C_4H_{10\,(г)} \rightleftarrows C_4H_{6\,(г)} + 2H_{2\,(г)} - Q$$

сместится в сторону продуктов реакции при

1) повышении температуры
2) понижении температуры
3) использовании катализатора
4) уменьшении концентрации C_4H_{10}

А22. Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

1) сульфата натрия
2) сульфата меди(II)
3) сульфата алюминия
4) сульфата кальция

А23. Реакция ионного обмена с выпадением осадка и образованием воды происходит между растворами

1) гидроксида натрия и соляной кислоты
2) серной кислоты и гидроксида бария
3) карбоната натрия и азотной кислоты
4) хлорида железа(II) и гидроксида калия

А24. Щелочную среду имеет раствор

1) хлорида калия
2) сульфата меди(II)
3) карбоната натрия
4) нитрата цинка

А25. Углерод является восстановителем в реакции с

1) кремнием
2) кальцием
3) водородом
4) водой

А26. Какой из перечисленных ионов наименее токсичен?

1) Pb^{2+} 2) Hg^{2+} 3) Na^{+} 4) Zn^{2+}

А27. Синтез-газ, используемый в производстве метанола, представляет собой смесь

1) CH_4 и CO_2
2) CO_2 и H_2
3) CH_4 и CO
4) CO и H_2

А28. Какой объём (н.у.) оксида азота(II) теоретически образуется при каталитическом окислении 120 л (н.у.) аммиака?

1) 120 л 2) 60 л 3) 240 л 4) 480 л

ЧАСТЬ 2

Ответом к заданиям этой части (B1—B10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1—B5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

B1. Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) бутин	1) C_nH_{2n+2}
Б) циклогексан	2) C_nH_{2n}
В) пропан	3) C_nH_{2n-2}
Г) бутадиен	4) C_nH_{2n-4}
	5) C_nH_{2n-6}

А	Б	В	Г

B2. Установите соответствие между схемой изменения степени окисления элемента и уравнением реакции, в которой это изменение происходит.

СХЕМА ИЗМЕНЕНИЯ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ	УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ
А) $S^{-2} \rightarrow S^{+6}$	1) $2H_2SO_{4\,(конц.)} + C = 2H_2O + CO_2 + 2SO_2$
Б) $S^{-2} \rightarrow S^{+4}$	2) $2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$
В) $S^{+6} \rightarrow S^{+4}$	3) $5H_2SO_{4\,(конц.)} + 4Zn = 4ZnSO_4 + H_2S + 4H_2O$
Г) $S^{+6} \rightarrow S^{-2}$	4) $H_2S + 2NaOH = Na_2S + 2H_2O$
	5) $PbS + 4H_2O_2 = PbSO_4 + 4H_2O$

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА НА АНОДЕ
А) Na_3PO_4	1) O_2
Б) $NaNO_3$	2) H_2S
В) $Al_2(SO_4)_3$	3) Br_2
Г) $AlBr_3$	4) HBr
	5) NO_2
	6) SO_2

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между названием соли и средой её водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) хлорид натрия	1) кислая
Б) сульфат аммония	2) нейтральная
В) сульфат меди(II)	3) щелочная
Г) ортофосфат калия	

А	Б	В	Г

В5. Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ОКСИДА	ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВ
А) оксид калия	1) H_2O, MgO, $LiOH$
Б) оксид углерода(II)	2) Fe_3O_4, H_2O, Si
В) оксид хрома(III)	3) H_2, Fe_3O_4, O_2
Г) оксид фосфора(V)	4) H_2O, N_2O_5, H_3PO_4
	5) HCl, $NaOH$, Al
	6) Al, N_2O_5, H_2O

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6—B8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти выбранные цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

B6. С этином могут взаимодействовать

1) иодоводород
2) метан
3) вода
4) этилацетат
5) натрий
6) азот

Ответ: _____.

B7. Продуктами гидролиза сложных эфиров состава $C_7H_{14}O_2$ могут быть

1) этилформиат и пропан
2) пропановая кислота и бутанол
3) этановая кислота и пентанол
4) бутаналь и метилацетат
5) пропановая кислота и этаналь
6) гексановая кислота и метанол

Ответ: _____.

B8. С 2-аминопропановой кислотой реагируют

1) этан
2) сульфат натрия
3) пропанол-1
4) толуол
5) гидроксид бария
6) бромоводород

Ответ: _____.

Ответом к заданиям B9, B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9. Смешали 150 г раствора нитрата калия с массовой долей 12% и 300 г раствора этой же соли с массовой долей 7%. Масса соли в полученном растворе равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

B10. Масса осадка, образовавшегося при сливании раствора, содержащего 52 г хлорида бария, и избытка раствора сульфата натрия, равна _____г. (Запишите число с точностью до сотых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

ЧАСТЬ 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$FeSO_4 + ... + H_2SO_4 \rightarrow ... + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$

Определите окислитель и восстановитель.

С2. Оксид меди(II) нагрели в токе угарного газа. Полученное вещество сожгли в атмосфере хлора. Продукт реакции растворили в воде. Полученный раствор разделили на две части. К одной части добавили раствор иодида калия, ко второй — раствор нитрата серебра. И в том, и в другом случае наблюдали образование осадка.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

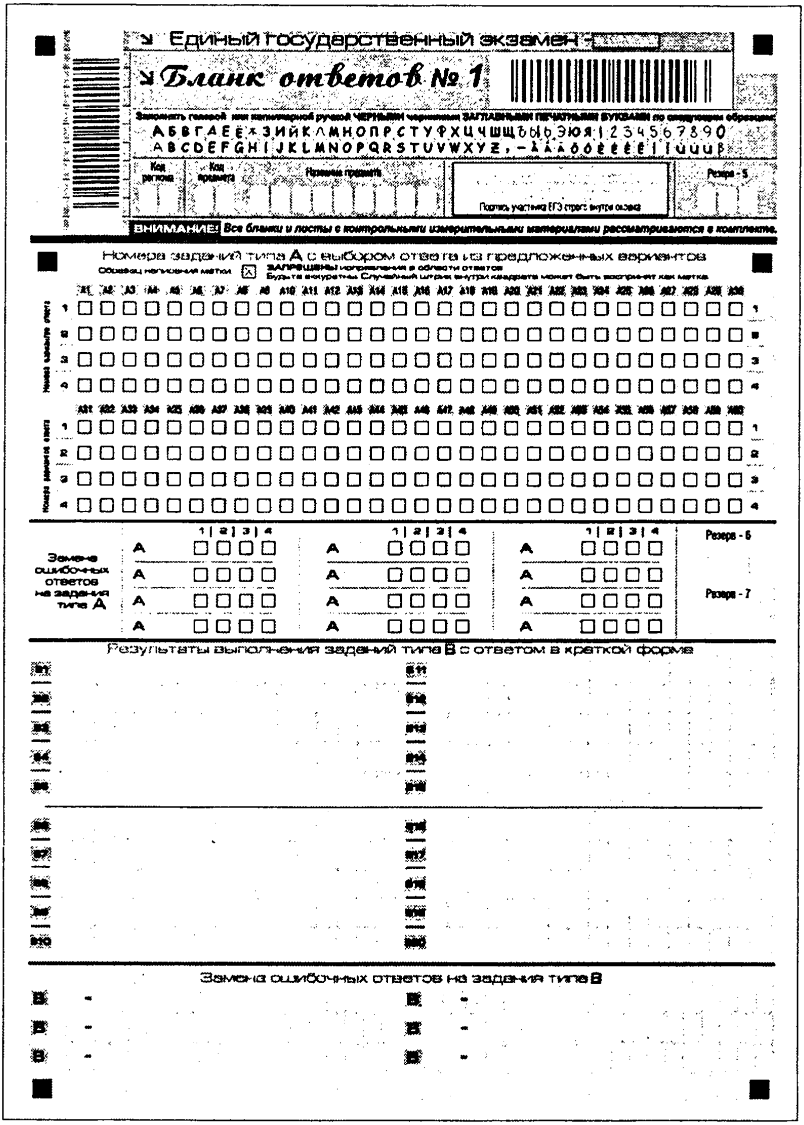
$$C_3H_8 \xrightarrow{Br_2,\ свет} X_1 \xrightarrow{KOH + H_2O} X_2 \rightarrow C_3H_6 \xrightarrow{Br_2} X_3$$

$$\xrightarrow{изб.\ KOH\ спиртов.,\ t^\circ} X_4.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

С4. Углекислый газ объёмом 5,6 л (н.у.) пропустили через 164 мл 20%-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1{,}22$ г/мл). Определите состав и массовые доли веществ в полученном растворе.

С5. Некоторая предельная карбоновая одноосно́вная кислота массой 6 г требует для полной этерификации такой же массы спирта. При этом получается 10,2 г сложного эфира. Установите молекулярную формулу кислоты.



Единый государственный экзамен –

Бланк ответов № 1

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующему образцу:

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

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , – Ä Å Â Ö Ô È É Ê Ë Ì Ï Ü Û Ù ß

Код региона | Код предмета | Название предмета | Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка | Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! *Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.*

Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов

Образец написания метки ☒ **ЗАПРЕЩЕНЫ** исправления в области ответов
Будьте аккуратны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.

Номера вариантов ответа	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	2
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	3
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	4

Номера вариантов ответа	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52	A53	A54	A55	A56	A57	A58	A59	A60	
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	2
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	3
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	4

Замена ошибочных ответов на задания типа А		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	
	A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	Резерв - 6
	A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	
	A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	Резерв - 7
	A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

B1	B11
B2	B12
B3	B13
B4	B14
B5	B15
B6	B16
B7	B17
B8	B18
B9	B19
B10	B20

Замена ошибочных ответов на задания типа В

B -

B -

B -

B -

B -

B -

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Бланк ответов № 2

Дополнительный бланк ответов № 2 | Лист №

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.
Отвечая на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в компьютере.

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

Вариант 2

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А28) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Восьмиэлектронную внешнюю оболочку имеет ион

1) P^{3+} 2) S^{2-} 3) Cl^{5+} 4) Fe^{2+}

А2. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса?

1) Li, Na, K, Rb
2) Sr, Ca, Mg, Be
3) In, Ga, Al, B
4) Sn, Ge, Si, C

А3. Оксиды с общей формулой R_2O_3 и R_2O_5 образуют элементы подгруппы

1) углерода 2) азота 3) серы 4) фтора

А4. Вещества только с ионной связью приведены в ряду:

1) F_2, CCl_4, KCl
2) NaBr, Na_2O, KI
3) SO_2, P_4, CaF_2
4) H_2S, Br_2, K_2S

А5. Наибольшую степень окисления марганец имеет в соединении

1) $MnSO_4$ 2) MnO_2 3) K_2MnO_4 4) Mn_2O_3

А6. Кристаллическая решётка графита

1) ионная
2) молекулярная
3) атомная
4) металлическая

А7. В перечне веществ

А) Mn_2O_7
Б) NO
В) Na_2O
Г) Cr_2O_3
Д) SO_3
Е) SiO_2

к кислотным оксидам относятся:

1) АДЕ 2) АБГ 3) БВЕ 4) БГД

А8. Верны ли следующие суждения о свойствах хлора?

А. Хлор реагирует как с активными, так и с неактивными металлами.

Б. Хлор не растворяется в воде.

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

А9. Между собой взаимодействуют

1) SiO_2 и H_2O
2) CO_2 и H_2SO_4
3) CO_2 и $Ca(OH)_2$
4) Na_2O и $Ca(OH)_2$

А10. Гидроксид цинка реагирует с каждым из веществ

1) сульфат кальция и оксид серы(VI)
2) гидроксид натрия (р-р) и соляная кислота
3) вода и хлорид натрия
4) сульфат бария и гидроксид железа(III)

А11. С каждым из перечисленных веществ:

H_2S, KOH, Zn

взаимодействует

1) $Pb(NO_3)_2$
2) $ZnSO_4$
3) Na_2CO_3
4) HCl

А12. В схеме превращений

$$FeCl_3 \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow Fe(OH)_3$$

веществами «X_1» и «X_2» могут быть соответственно

1) $Fe_2(SO_4)_3$ и Fe_2O_3
2) $FePO_4$ и Fe_3O_4
3) $Fe(NO_3)_3$ и Fe_2O_3
4) $Fe(OH)_3$ и $Fe_2(SO_4)_3$

А13. Изомерами являются

1) бензол и толуол
2) пропанол и пропановая кислота
3) этанол и диметиловый эфир
4) этанол и фенол

А14. Продуктом реакции пропена с хлором является

1) 1,2-дихлорпропен
2) 2-хлорпропен
3) 2-хлорпропан
4) 1,2-дихлорпропан

А15. При окислении этанола оксидом меди(II) при нагревании образуется

1) уксусная кислота
2) оксид углерода(IV) и вода
3) этиленгликоль
4) уксусный альдегид

А16. При взаимодействии муравьиной кислоты с магнием образуются

1) формиат магния и вода
2) формиат магния и водород
3) ацетат магния и вода
4) ацетат магния и водород

А17. Сложный эфир образуется при взаимодействии глицина с

1) NaOH 2) C_2H_5OH 3) HBr 4) H_2SO_4

А18. Веществами «X» и «Y» в схеме превращений

$$C_2H_5Cl \xrightarrow{+X} C_2H_5OH \xrightarrow{+Y} C_2H_5ONa$$

являются

1) X – KOH; Y – NaCl 3) X – KOH; Y – Na
2) X – HOH; Y – NaOH 4) X – O_2; Y – Na

А19. Взаимодействие карбоната натрия с раствором хлорида кальция относят к реакциям

1) разложения 3) замещения
2) обмена 4) соединения

А20. Скорость химической реакции между медью и азотной кислотой зависит от

1) массы меди 3) концентрации кислоты
2) объёма кислоты 4) увеличения давления

А21. При повышении давления равновесие смещается вправо в системе

1) $2CO_{2\,(г)} \rightleftarrows 2CO_{(г)} + O_{2\,(г)}$
2) $C_2H_{4\,(г)} \rightleftarrows C_2H_{2\,(г)} + H_{2\,(г)}$
3) $PCl_{3\,(г)} + Cl_{2\,(г)} \rightleftarrows PCl_{5\,(г)}$
4) $H_{2\,(г)} + Cl_{2\,(г)} \rightleftarrows 2\,HCl_{(г)}$

А22. Ионы I^- образуются при диссоциации

1) KIO_3 2) KI 3) C_2H_5I 4) $NaIO_4$

А23. Нерастворимая соль образуется при взаимодействии

1) KOH (р-р) и H_3PO_4 (р-р)
2) HNO_3 (р-р) и CuO
3) HCl (р-р) и $Mg(NO_3)_2$ (р-р)
4) $Ca(OH)_2$ (р-р) и CO_2

А24. Лакмус краснеет в растворе соли

1) $FeSO_4$ 2) KNO_3 3) $NaCl$ 4) Na_2CO_3

А25. Процесс окисления отражён схемой

1) $CO_3^{2-} \rightarrow CO_2$
2) $Al_3C_4 \rightarrow CH_4$
3) $CO_2 \rightarrow CO$
4) $CH_4 \rightarrow CO_2$

А26. При работе с хлором соблюдают специальные меры безопасности, потому что он

1) летуч
2) токсичен
3) разъедает стекло
4) образует взрывоопасные смеси с воздухом

А27. Мономером для получения искусственного каучука по способу Лебедева служит

1) бутен-2 3) этилен
2) этан 4) бутадиен-1,3

А28. Согласно термохимическому уравнению реакции

$$CH_{4\,(г)} + 2O_{2\,(г)} = CO_{2\,(г)} + 2H_2O_{\,(г)} + 802 \text{ кДж}$$

количество теплоты, выделившейся при сжигании 8 г метана, равно

1) 1604 кДж
2) 1203 кДж
3) 601,5 кДж
4) 401 кДж

ЧАСТЬ 2

Ответом к заданиям этой части (B1—B10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1—B5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

B1. Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) пропен	1) C_nH_{2n+2}
Б) изопрен	2) C_nH_{2n}
В) нонан	3) C_nH_{2n-2}
Г) бензол	4) C_nH_{2n-4}
	5) C_nH_{2n-6}

А	Б	В	Г

B2. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в нём.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА
А) NOF	1) −3
Б) $(CH_3)_2NH$	2) −2
В) NH_4Br	3) +2
Г) N_2H_4	4) +3
	5) +4
	6) +5

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между формулой соли и уравнением процесса, протекающего на аноде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	УРАВНЕНИЕ АНОДНОГО ПРОЦЕССА
А) $Al(NO_3)_3$	1) $2H_2O - 4\bar{e} \rightarrow O_2 + 4H^+$
Б) $CuCl_2$	2) $2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow H_2 + 2OH^-$
В) $SbCl_3$	3) $2Cl^- - 2\bar{e} \rightarrow Cl_2^0$
Г) $Cu(NO_3)_2$	4) $Sb^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow Sb^0$
	5) $Cl^- + 4H_2O - 8\bar{e} \rightarrow ClO_4^- + 8H^+$
	6) $4NO_3^- - 4\bar{e} \rightarrow 2N_2O + 5O_2$

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между составом соли и типом её гидролиза.

СОСТАВ СОЛИ	ТИП ГИДРОЛИЗА
А) $BeSO_4$	1) по катиону
Б) KNO_2	2) по аниону
В) $Pb(NO_3)_2$	3) по катиону и аниону
Г) $CuCl_2$	

А	Б	В	Г

В5. Установите соответствие между простым веществом и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) алюминий	1) Fe_2O_3, HNO_3 (р-р), NaOH (р-р)
Б) кислород	2) Fe, HNO_3, H_2
В) сера	3) HI, Fe, P_2O_3
Г) натрий	4) C_2H_2, H_2O, Cl_2
	5) $CaCl_2$, KOH, HCl

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6—B8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти выбранные цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

B6. К способам получения алкенов относят:

1) дегидрирование алканов
2) гидрирование бензола
3) дегидратацию спиртов
4) отщепление галогеноводородов от галогеналканов
5) ароматизацию предельных углеродов
6) гидратацию альдегидов

Ответ: _____ .

B7. С муравьиной кислотой взаимодействуют:

1) Na_2CO_3
2) HCl
3) $[Ag(NH_3)_2]OH$
4) Br_2 (р-р)
5) $CuSO_4$
6) $Cu(OH)_2$

Ответ: _____.

B8. Метилэтиламин взаимодействует с

1) этаном
2) бромоводородной кислотой
3) кислородом
4) гидроксидом калия
5) пропаном
6) водой

Ответ: _____ .

B9. К 50 г раствора хлорида кальция с массовой долей 4% добавили 1 г этой же соли и 10 г воды. Массовая доля соли в полученном растворе равна _____ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

B10. Масса газа, выделившегося при обработке избытком хлороводородной кислоты 3 моль сульфида натрия, равна _____ г. (Запишите с точностью до целых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

ЧАСТЬ 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$Cr_2(SO_4)_3 + \ldots\ldots + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + \ldots\ldots + H_2O$$

Определите окислитель и восстановитель.

С2. Нитрат меди прокалили, образовавшееся твёрдое вещество растворили в разбавленной серной кислоте. Раствор полученной соли подвергли электролизу. Выделившееся на катоде вещество растворили в концентрированной азотной кислоте. Растворение протекало с выделением бурого газа.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_2H_4 \rightarrow C_2H_4Cl_2 \xrightarrow{\text{изб. KOH(спирт.)},\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{t^\circ,\ C_{акт}} X_2 \xrightarrow{CH_3Cl,\ AlCl_3}$$

$$\rightarrow X_3 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4,\ t^\circ} C_6H_5COOH.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

С4. Рассчитайте, какой объём 10%-ного раствора хлороводорода плотностью 1,05 г/мл пойдёт на полную нейтрализацию гидроксида кальция, образовавшегося при гидролизе карбида кальция, если выделившийся при гидролизе газ занял объём 8,96 л (н.у.).

С5. При взаимодействии одного и того же количества алкена с различными галогеноводородами образуется соответственно 7,85 г хлорпроизводного или 12,3 г бромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена.

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 1

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

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

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z, - À Â Ä È É Ê Ë Ï Î Ô Ö Û Ü ß

Код региона | Код предмета | Название предмета | Подпись участника ЕГЭ строго внутри окна | Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов

Образец нанесения метки ☒ ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов. Будьте аккуратны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	
Номера заданий (части) 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	2
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	3
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	4

	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52	A53	A54	A55	A56	A57	A58	A59	A60	
Номера заданий части 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	2
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	3
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	4

Замена ошибочных ответов на задания типа А

		1	2	3	4			1	2	3	4			1	2	3	4	
	A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐	Резерв - 6
	A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐	
	A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐	Резерв - 7
	A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐	

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

B1		B11	
B2		B12	
B3		B13	
B4		B14	
B5		B15	
B6		B16	
B7		B17	
B8		B18	
B9		B19	
B10		B20	

Замена ошибочных ответов на задания типа В

B	-	B	-
B	-	B	-
B	-	B	-

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 2

Код региона | Код предмета | Название предмета

Дополнительный бланк ответов № 2 | Лист № | Резерв - 8

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.
Отвечая на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия заданий переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

4

Вариант 3

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А28) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Электронная конфигурация $1s^22s^22p^6$ соответствует иону

1) Al^{3+} 2) Fe^{3+} 3) Zn^{2+} 4) Cr^{3+}

А2. Наименьший атомный радиус имеет

1) натрий
2) магний
3) алюминий
4) кремний

А3. Верны ли следующие суждения о соединениях натрия и бериллия?

А. Оксид натрия проявляет оснóвные свойства.

Б. Гидроксид бериллия проявляет амфотерные свойства.

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

А4. Только ковалентные связи имеет каждое из двух веществ:

1) C_3H_8 и NaF
2) KCl и CH_3Cl
3) P_2O_5 и $NaHSO_3$
4) $C_6H_5NH_2$ и P_4

А5. Степень окисления +5 азот имеет в соединении

1) $Ca(NO_2)_2$ 2) N_2O_3 3) KNO_3 4) NH_4F

А6. Ионную решётку в кристаллическом состоянии имеет

1) фторид кальция
2) оксид углерода(II)
3) оксид фосфора(V)
4) хлороводород

А7. Среди перечисленных веществ:

А) $NaHCO_3$ В) KCl Д) Na_2HPO_4

Б) Na_2CO_3 Г) $KHSO_3$ Е) Na_3PO_4

кислыми солями являются

1) АГД 2) АВЕ 3) БДЕ 4) ВДЕ

А8. Щёлочь образуется при взаимодействии воды с

1) алюминием
2) цинком
3) кальцием
4) железом

А9. Реакция возможна между

1) H_2O и BaO
2) SiO_2 и H_2O
3) P_2O_3 и SO_2
4) CO_2 и N_2

А10. С соляной кислотой реагирует каждый из двух металлов:

1) Al и Pt 2) Zn и Fe 3) Cr и Au 4) Mg и Hg

А11. Газообразное вещество образуется в результате взаимодействия соляной кислоты с

1) нитратом серебра
2) бромидом натрия
3) карбонатом кальция
4) силикатом калия

А12. В схеме превращений

$$S \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow CuS$$

веществами «X_1» и «X_2» могут быть соответственно

1) H_2S и SO_2
2) SO_2 и H_2SO_4
3) H_2S и S
4) SO_2 и FeS_2

А13. Бутен-2 является структурным изомером

1) бутана
2) циклобутана
3) бутина-2
4) бутадиена-1,3

А14. Раствор перманганата калия обесцвечивается каждым из двух веществ:

1) циклопентан и метан
2) бензол и бутан
3) пропен и бутадиен-1,3
4) бутин-2 и изобутан

А15. При окислении этанола оксидом меди(II) при нагревании образуется

1) этан
2) уксусная кислота
3) уксусный альдегид
4) формиат меди(II)

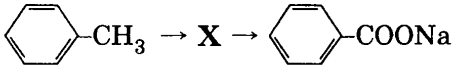
А16. Формальдегид **не реагирует** с

1) $Cu(OH)_2$
2) O_2
3) H_2
4) CH_3OCH_3

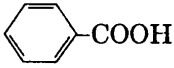
А17. Бутановую кислоту можно получить взаимодействием

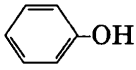
1) бутаналя и водорода
2) бутанола и серной кислоты
3) бутаналя и кислорода
4) бутилена и воды

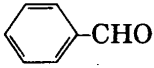
А18. В схеме превращений



соединением «**X**» является

1) 
2) 

3) 

4) 

А19. Взаимодействие оксида углерода(IV) с водой относится к реакциям

1) соединения, необратимым
2) обмена, обратимым
3) соединения, обратимым
4) обмена, необратимым

А20. Скорость реакции азота с водородом понизится при

1) уменьшении температуры
2) увеличении концентрации азота
3) использовании катализатора
4) увеличении давления

А21. Изменение давления **не повлияет** на состояние химического равновесия в системе

1) $2NO_{(г)} + O_{2\,(г)} \rightleftarrows 2NO_{2\,(г)}$
2) $N_{2\,(г)} + 3H_{2\,(г)} \rightleftarrows 2NH_{3\,(г)}$
3) $2CO_{(г)} + O_{2\,(г)} \rightleftarrows 2CO_{2\,(г)}$
4) $N_{2\,(г)} + O_{2\,(г)} \rightleftarrows 2NO_{(г)}$

А22. Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

1) сульфата натрия
2) сульфата меди(II)
3) сульфата хрома(III)
4) сульфата кальция

А23. Сокращённому ионному уравнению

$$H^+ + OH^- = H_2O$$

соответствует взаимодействие

1) H_2SO_4 с NaOH
2) $Cu(OH)_2$ с HCl
3) H_2SiO_3 с KOH
4) HCl с HNO_3

А24. Одинаковую реакцию среды имеют растворы сульфата натрия и

1) сульфата алюминия
2) нитрата калия
3) нитрата цинка
4) силиката натрия

А25. Окислительно-восстановительной реакции соответствует уравнение

1) $HCOH + Ag_2O_{(NH_3\ р\text{-}р)} \rightarrow HCOOH + 2Ag\downarrow$
2) $CH_3COOH + CH_3OH \rightarrow CH_3COOCH_3 + H_2O$
3) $nH_2C{=}CH_2 \rightarrow (-H_2C{-}CH_2-)_n$
4) $2HCOOH + MgO \rightarrow (HCOO)_2Mg + H_2O$

А26. Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами?

А. Вещества в лаборатории запрещается пробовать на вкус.

Б. С солями ртути следует обращаться особо осторожно ввиду их ядовитости.

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

А27. К экологически чистому топливу относят

1) водород
2) нефть
3) керосин
4) газойль

А28. Какой объём (н.у.) водорода образуется при полном разложении 220 л (н.у.) метана до простых веществ?

1) 22 л
2) 110 л
3) 440 л
4) 220 л

ЧАСТЬ 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1—В5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1. Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) бутин	1) C_nH_{2n+2}
Б) циклогексан	2) C_nH_{2n}
В) пропан	3) C_nH_{2n-2}
Г) бутадиен	4) C_nH_{2n-4}
	5) C_nH_{2n-6}

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и свойством азота, которое он проявляет в этой реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

А) $2NO_2 + O_2 = 2NO_2$

Б) $3CuO + 2NH_3 = N_2 + 3Cu + 3H_2O$

В) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$

Г) $6Li + N_2 = 2Li_3N$

СВОЙСТВО АЗОТА

1) окислитель
2) восстановитель
3) и окислитель, и восстановитель
4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

А) CaI_2

Б) Na_2CO_3

В) AgF

Г) AuF_3

ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА НА КАТОДЕ

1) кальций
2) натрий
3) серебро
4) золото
5) водород
6) фтор

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между формулой соли и реакцией среды её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

А) Na_2SO_4

Б) $NaHCO_3$

В) Na_2CO_3

Г) NaI

РЕАКЦИЯ СРЕДЫ

1) кислая
2) нейтральная
3) щелочная

А	Б	В	Г

B5. Установите соответствие между простым веществом и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТЫ
А) железо	1) S, $FeCl_2$, H_2SO_4
Б) кислород	2) Fe_2O_3, C_2H_5OH, NaOH
В) фосфор	3) $CuSO_4$, LiOH, Na_2O
Г) цинк	4) H_2O, Cl_2, Fe_2O_3
	5) S, H_2S, Cu
	6) Br_2, Mg, HNO_3

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6—B8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти выбранные цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

B6. Какие спирты **нельзя** получить гидратацией алкенов?

1) пропанол-2
2) этандиол
3) метанол
4) этанол
5) глицерин
6) бутанол-2

Ответ: _____.

B7. Пропанол может взаимодействовать с

1) гидроксидом магния
2) муравьиной кислотой
3) бромной водой
4) серной кислотой
5) натрием
6) этаном

Ответ: _____.

B8. С 3-аминопропановой кислотой способны реагировать:

1) натрий
2) пропанол-2
3) гексен-1
4) бромоводород
5) вода
6) оксид азота(II)

Ответ: _____.

Ответом к заданиям B9, B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9. Определите массу воды, которую надо добавить к 20 г раствора уксусной кислоты с массовой долей 70% для получения раствора уксусной кислоты с массовой долей 5%. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

B10. Масса кислорода, необходимого для полного сжигания 67,2 л (н.у.) сероводорода до SO_2, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

ЧАСТЬ 3

Для записи ответов к заданиям этой части (C1—C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

C1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$Na_2SO_3 + ... + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + ... + H_2O$$

Определите окислитель и восстановитель.

С2. Железо сожгли в атмосфере хлора. Полученное вещество обработали избытком раствора гидроксида натрия. Образовался бурый осадок, который отфильтровали и прокалили. Остаток после прокаливания растворили в иодоводородной кислоте.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

$$\text{ацетилен} \xrightarrow{C,\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{C_2H_5Cl,\ AlCl_3} X_2 \xrightarrow{+Cl_2,\ \text{свет}} X_3 \rightarrow$$
$$\rightarrow \text{стирол} \rightarrow \text{полистирол.}$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

С4. В 15%-ном растворе серной кислоты массой 300 г растворили карбид алюминия. Выделившийся при этом метан занял объём 2,24 л (н.у.). Рассчитайте массовую долю серной кислоты в полученном растворе.

С5. Сложный эфир массой 30 г подвергнут щелочному гидролизу. При этом получено 34 г натриевой соли предельной одноосно́вной кислоты и 16 г спирта. Установите молекулярную формулу этого эфира.

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 1

Выполнять только синей или черной гелевой ручкой. Чертежи карандашом. ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г А 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

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z . - Á Ä Ó Ö É È Ê Ë Ì Ï Ú Ü Ù SS

Код региона | Код предмета | Резерв - 5

Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов

Образец написания метки ☒ Заштрихованы исправления в области ответов. Будьте аккуратны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.

Номера заданий части 1: А1 А2 А3 А4 А5 А6 А7 А8 А9 А10 А11 А12 А13 А14 А15 А16 А17 А18 А19 А20 А21 А22 А23 А24 А25 А26 А27 А28 А29 А30

Номера заданий части 2: А31 А32 А33 А34 А35 А36 А37 А38 А39 А40 А41 А42 А43 А44 А45 А46 А47 А48 А49 А50 А51 А52 А53 А54 А55 А56 А57 А58 А59 А60

Замена ошибочных ответов на задания типа А

	1	2	3	4
А				
А				
А				
А				

Резерв - 6

Резерв - 7

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

Замена ошибочных ответов на задания типа В

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 2

Лист № 1

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.
Отвечая на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая размеры строк.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в выполнения.

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

Вариант 4

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А28) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Электронную конфигурацию инертного газа имеет ион

1) Fe^{3+} 2) Cl^- 3) Cu^{2+} 4) Fe^{2+}

А2. У элементов подгруппы углерода с увеличением атомного номера уменьшается

1) атомный радиус
2) заряд ядра атома
3) число валентных электронов в атомах
4) электроотрицательность

А3. Соединение состава $K_2ЭO_3$ образует каждый из двух элементов

1) углерод и фосфор 3) углерод и сера
2) азот и сера 4) азот и фосфор

А4. Соединение с ионной связью образуется при взаимодействии

1) CH_4 и O_2 3) C_2H_6 и HNO_3
2) NH_3 и HCl 4) SO_3 и H_2O

А5. Степень окисления, равную +6, атом хрома имеет в соединении

1) $CrCl_3$ 2) $K_2Cr_2O_7$ 3) Cr_2S_3 4) $KCrO_2$

А6. Верны ли следующие суждения о свойствах веществ?

А. Вещества с молекулярной решёткой имеют низкие температуры плавления и низкую электропроводность.

Б. Вещества с атомной решеткой пластичны и обладают высокой электрической проводимостью.

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

А7. В перечне веществ:

А) CH_4 В) CH_3COOH Д) H_5IO_6

Б) H_2S Г) NH_3 Е) K_2HPO_4

к классу кислот относятся

1) АБВ 2) БВД 3) БГД 4) ВДЕ

А8. При обычной температуре медь реагирует с

1) водой 3) хлороводородной кислотой

2) азотом 4) азотной кислотой

А9. Вещество, которое может реагировать с водородом, серной кислотой и алюминием, имеет формулу

1) P_2O_5 2) CuO 3) $Ba(NO_3)_2$ 4) K_2O

А10. Разбавленная серная кислота может реагировать с каждым из двух веществ:

1) серой и магнием

2) оксидом железа(II) и оксидом кремния(IV)

3) гидроксидом калия и хлоридом калия

4) нитратом бария и гидроксидом меди(II)

А11. Раствор сульфата меди(II) реагирует с каждым из двух веществ:

1) HCl и H_2SiO_3 3) O_2 и HNO_3

2) H_2O и $Cu(OH)_2$ 4) $NaOH$ и $BaCl_2$

А12. В схеме превращений

$$ZnO \rightarrow \mathbf{X_1} \rightarrow \mathbf{X_2} \rightarrow Zn(OH)_2$$

веществами «$\mathbf{X_1}$» и «$\mathbf{X_2}$» соответственно являются

1) $Zn(OH)_2$ и $ZnCl_2$ 3) $ZnCl_2$ и $Zn(NO_3)_2$

2) $Zn(OH)_2$ и $ZnSO_4$ 4) $ZnCl_2$ и ZnO

А13. В молекуле 2-метилбутена-2 гибридизация орбиталей углеродных атомов

1) только sp^3 2) только sp^2 3) sp^3 и sp^2 4) sp^3 и sp

А14. С бромной водой взаимодействует каждое из двух веществ:

1) этилен и бензол 3) этан и этен

2) бутадиен-1,3 и бутан 4) бутин-1 и пентадиен-1,3

А15. Бутанол-2 и хлорид калия образуются при взаимодействии

1) 1-хлорбутана и водного раствора KOH
2) 2-хлорбутана и спиртового раствора KOH
3) 1-хлорбутана и спиртового раствора KOH
4) 2-хлорбутана и водного раствора KOH

А16. Уксусная кислота может реагировать с каждым из двух веществ:

1) метанолом и серебром
2) гидроксидом меди(II) и метанолом
3) серебром и гидроксидом меди(II)
4) магнием и метаном

А17. Метан можно получить в результате взаимодействия

1) CH_3COONa с NaOH
2) CH_3OH с HCl
3) CH_3Cl с Na
4) CH_3OH с Na

А18. В схеме превращений

$$CH_3–CO–OC_2H_5 \rightarrow X \rightarrow C_2H_5–O–C_2H_5$$

веществом «X» является

1) C_2H_6
2) $CH_3COC_2H_5$
3) C_2H_5OH
4) C_2H_5CHO

А19. Какому типу реакции соответствует уравнение

$$Zn(OH)_2 + H_2SO_4 = ZnSO_4 + 2H_2O$$

1) обмена
2) соединения
3) разложения
4) замещения

А20. Для увеличения скорости реакции

$$2CO + O_2 = 2CO_2 + Q$$

необходимо

1) увеличить концентрацию CO
2) уменьшить концентрацию O_2
3) понизить давление
4) понизить температуру

А21. В какой системе при повышении давления химическое равновесие сместится в сторону исходных веществ?

1) $N_{2\,(г)} + 3H_{2\,(г)} \rightleftarrows 2NH_{3\,(г)} + Q$
2) $N_2O_{4\,(г)} \rightleftarrows 2NO_{2\,(г)} - Q$
3) $CO_{2\,(г)} + H_{2\,(г)} \rightleftarrows CO_{(г)} + H_2O_{(г)} - Q$
4) $4HCl_{(г)} + O_2 \rightleftarrows 2H_2O_{(г)} + 2Cl_{2\,(г)} + Q$

А22. Электрический ток проводит

1) спиртовой раствор иода
2) расплав парафина
3) расплав ацетата натрия
4) водный раствор глюкозы

А23. Сокращённое ионное уравнение

$$Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2$$

соответствует взаимодействию веществ:

1) $Fe(NO_3)_3$ и KOH
2) $FeSO_4$ и LiOH
3) $Cu(OH)_2$ и $Fe(NO_3)_2$
4) $Ba(OH)_2$ и $FeCl_3$

А24. Кислую среду имеет водный раствор

1) карбоната калия
2) нитрата натрия
3) иодида калия
4) нитрата алюминия

А25. В реакции цинка с разбавленной серной кислотой восстановителем является

1) Zn^0 2) SO_4^{2-} 3) H^+ 4) Zn^{2+}

А26. Верны ли следующие суждения о фосфоре?

А. Белый фосфор ядовит и даёт труднозаживающие ожоги.

Б. Фосфор — необходимый элемент в организме человека.

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

А27. Экологически чистым топливом является

1) водород
2) нефть
3) каменный уголь
4) природный газ

А28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой

$$2C_2H_{2(г)} + 5O_{2(г)} = 4CO_{2(г)} + 2H_2O_{(г)} + 2610 \text{ кДж},$$

выделилось 652,5 кДж теплоты. Объём сгоревшего ацетилена равен

1) 11,2 л 2) 22,4 л 3) 44,8 л 4) 67,2 л

ЧАСТЬ 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1—В5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) толуол	1) спирт
Б) 2-метил-1-бутанол	2) простой эфир
В) изопропилэтаноат	3) кетон
Г) ацетон	4) альдегид
	5) сложный эфир
	6) ароматический углеводород

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между формулой соединения и значением степени окисления хлора в нём.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА
А) $Ca(OCl)_2$	1) +1
Б) $KClO_3$	2) +2
В) $HClO_2$	3) +3
Г) $FeCl_3$	4) +5
	5) −1

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на катоде.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ НА КАТОДЕ
А) $AlCl_3$	1) золото
Б) RbOH	2) алюминий
В) $Hg(NO_3)_2$	3) кислород
Г) $AuCl_3$	4) рубидий
	5) водород
	6) ртуть

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза этой соли в водном растворе.

ФОРМУЛА СОЛИ	ТИП ГИДРОЛИЗА
А) Cr_2S_3	1) гидролизуется по катиону
Б) $AlCl_3$	2) гидролизуется по аниону
В) K_2SO_4	3) гидролизуется по катиону и аниону
Г) Na_3PO_4	4) не гидролизуется

А	Б	В	Г

B5. Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ОКСИДА	ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВ
А) оксид азота(IV)	1) $NaOH$, P_2O_5, HCl
Б) оксид бария	2) $NaOH$, O_3, H_2O
В) оксид цинка	3) $NaOH$, H_2O, HF
Г) оксид хрома(II)	4) CO_2, H_2S, H_2O
	5) H_3N, $Ca(OH)_2$, O_2
	6) HNO_3, O_2, Br_2

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6—B8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти выбранные цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

B6. Ацетилен будет реагировать с каждым из веществ, указанных в ряду:

1) Na, H_2O, H_2
2) $CuSO_4$, C, Br_2
3) Na_2O, HCl, O_2
4) $[Ag(NH_3)_2]OH$, HBr, Cl_2
5) CO_2, H_2O, HCl
6) $KMnO_4$, H_2, Br_2

Ответ: _____ .

B7. Метаналь может реагировать с

1) HCl
2) $Ag[(NH_3)_2]OH$
3) C_6H_5OH
4) $C_6H_5CH_3$
5) CH_4
6) H_2

Ответ: _____ .

B8. Анилин взаимодействует с

1) гидроксидом натрия
2) бромной водой
3) хлором
4) толуолом
5) хлороводородом
6) метаном

Ответ: _____ .

Ответом к заданиям B9, B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9. Смешали 120 г раствора серной кислоты с массовой долей 20% и 40 г 50%-ного раствора того же вещества. Массовая доля кислоты в полученном растворе равна _____ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

B10. Объём (н.у.) углекислого газа, который образуется при горении 40 л (н.у.) метана в 40 л (н.у.) кислорода, равен _____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

ЧАСТЬ 3

Для записи ответов к заданиям этой части (C1—C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

C1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$KMnO_4 + ... + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + Br_2 + ... + H_2O.$$

Определите окислитель и восстановитель.

C2. Порошок металлического алюминия смешали с твёрдым иодом и добавили несколько капель воды. К полученной соли добавили раствор гидроксида натрия до выпадения осадка. Образовавшийся осадок растворили в соляной кислоте. При последующем добавлении раствора карбоната натрия вновь наблюдали выпадение осадка.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

C3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{пропилацетат} \xrightarrow{H_2O,\ KOH,\ t^\circ} X_1 \rightarrow CH_4 \xrightarrow{1200\ ^\circ C} X_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$$

$$\rightarrow \text{винилацетилен} \xrightarrow{\text{изб. } Br_2} X_3.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

С4. При обработке карбида алюминия раствором соляной кислоты, масса которого 320 г и массовая доля HCl 22%, выделилось 6,72 л (н.у.) метана. Рассчитайте массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.

С5. При полном сжигании вещества, не содержащего кислорода, образуется азот и вода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16. Объём необходимого на сжигание кислорода равен объёму выделившегося азота. Определите молекулярную формулу соединения.

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 1

Заполняется гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

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

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - Á À Â Ò Ó Ê É È Ì Ì Ù Ú Ù Ì

Код региона	Код предмета	Название предмета	Подпись участника ЕГЭ строго внутри окна	Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов

Образец нанесения метки ☒ ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов. Будьте внимательны. Случайный штрих, внутри квадрата может быть воспринят как метка.

Номер задания (часть 1)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30
1	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1
2	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2
3	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	3
4	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	4

Номер задания (часть 1)

	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52	A53	A54	A55	A56	A57	A58	A59	A60
1	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1
2	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2
3	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	3
4	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	4

Замена ошибочных ответов на задания типа А

		1	2	3	4			1	2	3	4			1	2	3	4	
	A	□	□	□	□		A	□	□	□	□		A	□	□	□	□	Резерв - 6
	A	□	□	□	□		A	□	□	□	□		A	□	□	□	□	
	A	□	□	□	□		A	□	□	□	□		A	□	□	□	□	Резерв - 7
	A	□	□	□	□		A	□	□	□	□		A	□	□	□	□	

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

B1		B11	
B2		B12	
B3		B13	
B4		B14	
B5		B15	
B6		B16	
B7		B17	
B8		B18	
B9		B19	
B10		B20	

Замена ошибочных ответов на задания типа В

B	-	B	-
B	-	B	-
B	-	B	-

ЕДИНЫЙ государственный экзамен

Бланк ответов № 2

Дополнительный бланк ответов № 2

Лист № 1

Резерв - 1

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.
Отвечая на задания типа C, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая размеры страниц.
На выбранном вами задании, на котором Вы отвечаете, например, C1,
укажите номер задания, на котором Вы отвечаете, например, C1.
Ответы вне рамки не проверяются.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

Вариант 5

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А28) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. В осно́вном состоянии три неспаренных электрона имеет атом

1) кремния 2) фосфора 3) серы 4) хлора

А2. В ряду элементов

$$Na \rightarrow Mg \rightarrow Al \rightarrow Si$$

1) уменьшаются радиусы атомов
2) уменьшается число протонов в ядрах атомов
3) увеличивается число электронных слоёв в атомах
4) уменьшается высшая степень окисления атомов

А3. Верны ли следующие суждения об оксидах металлов?

А. Степень окисления магния в высшем оксиде равна +2.

Б. Высшие оксиды всех металлов IA группы проявляют только осно́вные свойства.

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

А4. В молекуле сероводорода химическая связь

1) водородная
2) ковалентная неполярная
3) ковалентная полярная
4) ионная

А5. В каком соединении степень окисления хлора равна +7?

1) $Ca(ClO_2)_2$ 2) $HClO_3$ 3) NH_4Cl 4) $HClO_4$

А6. Молекулярное строение имеет

1) оксид кремния(IV)
2) нитрат бария
3) хлорид натрия
4) оксид углерода(II)

А7. Среди перечисленных веществ:

А) Na_2O Г) SiO_2
Б) CrO_3 Д) MgO
В) Al_2O_3 Е) P_2O_5

к кислотным оксидам относятся

1) АВД 3) БВД
2) БГЕ 4) ГДЕ

А8. Водород образуется при взаимодействии

1) Cu и HNO_3 (р-р)
2) Zn и HCl (р-р)
3) Cu и H_2SO_4 (конц.)
4) Hg и H_2SO_4 (конц.)

А9. Оксид алюминия **не реагирует** с

1) ZnO
2) HCl
3) NaOH
4) HNO_3

А10. Гидроксид алюминия реагирует с каждым из двух веществ:

1) KOH и Na_2SO_4
2) HCl и NaOH
3) CuO и KNO_3
4) Fe_2O_3 и HNO_3

А11. С карбонатом натрия реагирует каждое из двух веществ:

1) KOH и $Mg(NO_3)_2$
2) H_2SO_4 и $Ca_3(PO_4)_2$
3) HCl и $BaCl_2$
4) K_2S и $CaSO_4$

А12. В схеме превращений

$$FeO \xrightarrow{+H_2} X_1 \xrightarrow{+HCl} X_2$$

веществом «X_2» является

1) $Fe(ClO)_2$
2) $FeCl_3$
3) Fe_3O_4
4) $FeCl_2$

А13. Бутадиен-1,3 является структурным изомером

1) бутана
2) циклобутана
3) бутина
4) бутена-1

А14. Реакция присоединения характерна для каждого из двух веществ:

1) бутена-1 и этана
2) этина и циклопропана
3) бензола и пропанола
4) метана и бутадиена-1,3

А15. С каждым из двух веществ:

$Cu(OH)_2$ и HBr

будет взаимодействовать

1) этиленгликоль
2) этанол
3) диметиловый эфир
4) метанол

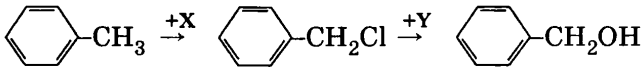
А16. Сложные эфиры **не реагируют** с

1) водой
2) гидроксидом натрия
3) кислородом
4) сульфатом натрия

А17. Бутанол-1 образуется в результате взаимодействия

1) бутаналя с водой
2) бутена-1 с водным раствором щёлочи
3) 1-хлорбутана с водным раствором щёлочи
4) 1,2-дихлорбутана с водой

А18. В схеме превращений



реагентами «**X**» и «**Y**» являются соответственно

1) Cl_2 и KOH (водн.)
2) HCl и H_2O
3) KCl и NaOH
4) $AlCl_3$ и CH_3OH

А19. Одновременно реакцией разложения и окислительно-восстановительной является реакция

1) $CaCO_3 = CaO + CO_2$
2) $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$
3) $2Fe(OH)_3 = Fe_2O_3 + 3H_2O$
4) $H_2CO_3 = H_2O + CO_2$

А20. Скорость реакции железа с азотной кислотой **не зависит** от

1) количества взятого железа
2) концентрации азотной кислоты
3) температуры
4) степени измельчения железа

А21. В системе

$$CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \rightleftarrows CO_{2(г)} + H_{2(г)} + Q$$

смещению химического равновесия вправо будет способствовать

1) уменьшение давления
2) увеличение температуры
3) увеличение концентрации CO
4) увеличение концентрации H_2

А22. Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

1) сульфата натрия
2) сульфата меди(II)
3) сульфата алюминия
4) сульфата кальция

А23. Сокращённое ионное уравнение

$$Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4\downarrow$$

соответствует взаимодействию

1) нитрата бария и серной кислоты
2) гидроксида бария и оксида серы(VI)
3) оксида бария и оксида серы(VI)
4) оксида бария и серной кислоты

А24. В красный цвет метилоранж окрашивается в растворе

1) нитрата калия
2) сульфата натрия
3) сульфата алюминия
4) хлорида кальция

А25. Окислительные свойства серная кислота проявляет в реакции, схема которой

1) $H_2SO_4 + NH_3 \rightarrow NH_4HSO_4$
2) $H_2SO_4 + KOH \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$
3) $H_2SO_4 + P \rightarrow H_3PO_4 + SO_2$
4) $H_2SO_4 + P_2O_5 \rightarrow HPO_3 + SO_3$

А26. Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами?

А. Загустевшую масляную краску запрещено нагревать на открытом огне.
Б. Отработанные органические вещества запрещено сливать в водосток.

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

А27. Полипропилен получают из пропена в результате реакции

1) поликонденсации
2) этерификации
3) изомеризации
4) полимеризации

А28. Согласно термохимическому уравнению реакции

$$CH_{4(г)} + 2O_{2(г)} = CO_{2(г)} + 2H_2O_{(г)} + 802\ кДж,$$

для получения 3580 кДж теплоты потребуется метан (н.у.) объёмом

1) 100 л
2) 120 л
3) 140 л
4) 160 л

ЧАСТЬ 2

Ответом к заданиям этой части (B1—B10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1—B5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

B1. Установите соответствие между названием соединения и общей формулой его гомологического ряда.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) пропен	1) C_nH_{2n+2}
Б) изопрен	2) C_nH_{2n}
В) нонан	3) C_nH_{2n-2}
Г) бензол	4) C_nH_{2n-4}
	5) C_nH_{2n-6}

А	Б	В	Г

B2. Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления окислителя в данной реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ
А) $SO_2 + NO_2 = SO_3 + NO$	1) $-1 \rightarrow 0$
Б) $2NH_3 + 2Na = 2NaNH_2 + H_2$	2) $0 \rightarrow -2$
В) $4NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$	3) $+4 \rightarrow +2$
Г) $4NH_3 + 6NO = 5N_2 + 6H_2O$	4) $+1 \rightarrow 0$
	5) $+2 \rightarrow 0$
	6) $0 \rightarrow -1$

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА КАТОДЕ
А) $CuCl_2$	1) водород
Б) $AgNO_3$	2) кислород
В) K_2S	3) металл
Г) NaBr	4) галоген
	5) сера
	6) азот

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) хлорид аммония	1) гидролизуется по катиону
Б) сульфат калия	2) гидролизуется по аниону
В) карбонат натрия	3) гидролиз не происходит
Г) сульфид алюминия	4) необратимый гидролиз

А	Б	В	Г

В5. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow$	1) $Ca(NO_3)_2 + H_2O + CO_2$
Б) $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ}$	2) $Ca(OH)_2 + NO_2 + CO_2$
В) $Ca(HCO_3)_2 + HNO_3 \rightarrow$	3) $Ca(HCO_3)_2$
Г) $Ca + HNO_3$(разб.) $\rightarrow$	4) $Ca(NO_3)_2 + H_2O + NO_2$
	5) $CaCO_3 + H_2O + CO_2$
	6) $Ca(NO_3)_2 + H_2O + NH_4NO_3$

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6—В8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти выбранные цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

В6. Взаимодействие 2-метилпропана и брома при комнатной температуре на свету

1) относится к реакциям замещения
2) протекает по радикальному механизму
3) приводит к преимущественному образованию 1-бром-2-метилпропана
4) приводит к преимущественному образованию 2-бром-2-метилпропана
5) протекает с разрывом связи С—С
6) является каталитическим процессом

Ответ: _____.

В7. Фенол реагирует с

1) кислородом
2) бензолом
3) гидроксидом натрия
4) хлороводородом
5) натрием
6) оксидом углерода(IV)

Ответ: _____.

В8. Глюкоза реагирует с

1) этаном
2) водородом
3) гидроксидом меди(II)
4) оксидом углерода(IV)
5) серной кислотой (конц.)
6) сульфатом меди(II)

Ответ: _____.

Ответом к заданиям В9, В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

В9. К 350 г водного раствора этанола с массовой долей 20% добавили 120 мл C_2H_5OH (плотность 0,80 г/мл). Рассчитайте массу спирта в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

B10. При растворении карбоната натрия в избытке соляной кислоты выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Масса карбоната натрия равна _____г. (Запишите число с точностью до десятых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

ЧАСТЬ 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$H_2O_2 + ... + H_2SO_4 \rightarrow O_2 + MnSO_4 + ... + ...$$

Определите окислитель и восстановитель.

С2. В результате неполного сгорания угля получили газ, в токе которого нагрели оксид железа(III). Полученное вещество растворили в горячей концентрированной серной кислоте. Образовавшийся раствор соли подвергли электролизу.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3—CH_2—CH_2—OH \xrightarrow[180\,^\circ C]{H_2SO_4} X_1 \xrightarrow{HCl} X_2 \xrightarrow{NaOH,\ H_2O} X_3 \rightarrow$$

$$\rightarrow X_1 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2O,\ 0\,^\circ C} X_4.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

С4. К раствору гидроксида натрия массой 1200 г прибавили 490 г 40%-ного раствора серной кислоты. Для нейтрализации получившегося раствора потребовалось 143 г кристаллической соды $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$. Рассчитайте массу и массовую долю гидроксида натрия в исходном растворе.

С5. При сгорании 0,90 г газообразного органического вещества выделилось 0,896 л (н.у.) углекислого газа, 1,26 г воды и 0,224 л азота. Плотность газообразного вещества по азоту 1,607. Установите молекулярную формулу органического вещества.

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 1

Резерв - 5

Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов

Образец написания метки ☒ ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов. Любая закрашенная служебная цифра внутри квадрата может быть воспринята как метка.

Номера заданий типа А

Замена ошибочных ответов на задания типа А

Резерв - 6

Резерв - 7

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

Замена ошибочных ответов на задания типа В

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 2

Код региона | Код предмета | Номер варианта

Дополнительный бланк ответов № 2 | Лист № | Номер 1

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Номер варианта" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.
Отвечая на задания части С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая размеры строчек.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

Вариант 6

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А28) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Восьмиэлектронную внешнюю оболочку имеет ион

1) S^{4+} 2) S^{2-} 3) Br^{5+} 4) Sn^{2+}

А2. Какую электронную конфигурацию атома имеет химический элемент, формула высшего оксида которого R_2O_7?

1) $1s^22s^22p^63s^1$
2) $1s^22s^22p^63s^23p^5$
3) $1s^22s^22p^63s^23p^64s^1$
4) $1s^22s^1$

А3. Степень окисления фосфора в соединениях с активными металлами равна

1) −3 2) 0 3) +3 4) +5

А4. Соединениями с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

1) вода и сероводород
2) бромид калия и азот
3) аммиак и водород
4) кислород и метан

А5. Наименьшей электроотрицательностью обладает элемент

1) F 2) B 3) C 4) N

А6. Кристаллическая решётка хлорида кальция

1) ионная
2) молекулярная
3) металлическая
4) атомная

А7. В перечне веществ:

А) CH_3Cl В) CH_3COOH Д) H_2CrO_4
Б) H_2S Г) NH_3 Е) K_2HPO_4

к классу кислот относятся

1) АБВ 2) БВД 3) БГД 4) ВДЕ

А8. Химическая реакция возможна между

1) Cu и HCl
2) Fe и Na_3PO_4
3) Ag и $Mg(NO_3)_2$
4) Zn и $FeCl_2$

А9. Оксид серы(VI) взаимодействует с каждым из двух веществ:

1) вода и соляная кислота
2) кислород и оксид магния
3) оксид кальция и гидроксид натрия
4) вода и медь

А10. Гидроксид кальция реагирует с каждым из двух веществ

1) сульфат натрия и оксид серы(VI)
2) гидроксид натрия (р-р) и соляная кислота
3) хлорид натрия и оксид углерода(IV)
4) сульфат бария и гидроксид железа(III)

А11. В результате кипячения водного раствора гидрокарбоната кальция в осадок выпадает

1) оксид кальция
2) карбид кальция
3) гидроксид кальция
4) карбонат кальция

А12. В схеме превращений

$$Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} X_1 \xrightarrow{+HCl} \mathbf{X_2}$$

веществом «$\mathbf{X_2}$» является

1) Fe_2O_3
2) FeO
3) $FeCl_3$
4) $FeCl_2$

А13. Структурным изомером нормального *н*-гексана является

1) 3-этилпентан
2) 2-метилпропан
3) 2,2-диметилпропан
4) 2,2-диметилбутан

А14. Бензол вступает в реакцию с

1) CH_3Cl
2) C_2H_6
3) HCl
4) NaOH

А15. Свежеприготовленный осадок $Cu(OH)_2$ растворится, если к нему добавить

1) пропандиол-1,2
2) пропанол-1
3) пропен
4) пропанол-2

А16. Верны ли следующие суждения об углеводах?

А. Глюкоза взаимодействует с гидроксидом меди(II).

Б. Для целлюлозы возможно образование ацетатов.

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

А17. Ацетилен в лаборатории можно получить при взаимодействии

1) углерода с водородом
2) карбида алюминия с водой
3) карбида кальция с водой
4) хлорметана с натрием

А18. В схеме превращений

$$C_2H_2 \xrightarrow{H_2O,\ HgSO_4} X_1 \xrightarrow{Cu(OH)_2,\ t^\circ} X_2$$

веществом «X_2» является

1) карбонат меди(II)
2) 1,2-этандиол
3) этановая кислота
4) этиловый спирт

А19. Горение аммиака

$$4NH_{3\,(г)} + 3O_{2\,(г)} = 2N_{2\,(г)} + 6H_2O_{\,(ж)} + Q$$

является реакцией

1) каталитической, эндотермической
2) каталитической, экзотермической
3) некаталитической, экзотермической
4) некаталитической, эндотермической

А20. С наибольшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция

1) углерода с кислородом
2) железа с раствором уксусной кислоты
3) железа с соляной кислотой
4) растворов гидроксида натрия и серной кислоты

А21. При повышении давления равновесие смещается вправо в системе

1) $2CO_{2\,(г)} \rightleftarrows 2CO_{\,(г)} + O_{2\,(г)}$
2) $C_2H_{4\,(г)} \rightleftarrows C_2H_{2\,(г)} + H_{2\,(г)}$
3) $PCl_{3\,(г)} + Cl_{2\,(г)} \rightleftarrows PCl_{5\,(г)}$
4) $H_{2\,(г)} + Cl_{2\,(г)} \rightleftarrows 2\,HCl_{\,(г)}$

А22. В качестве анионов только ионы OH^- образуются при диссоциации

1) CH_3OH
2) $Zn(OH)Br$
3) $NaOH$
4) CH_3COOH

А23. Нерастворимая соль образуется при сливании водных растворов

1) гидроксида калия и хлорида алюминия
2) сульфата меди(II) и сульфида калия
3) серной кислоты и гидроксида лития
4) карбоната натрия и хлороводородной кислоты

А24. Щелочную среду имеет водный раствор

1) сульфата алюминия
2) сульфата калия
3) сульфата натрия
4) сульфита натрия

А25. Реакции, уравнение которой

$$4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow{t^\circ,\ кат.} 4NO + 6H_2O,$$

соответствует схема превращения азота

1) $N^{+3} \rightarrow N^{+2}$
2) $N^{-3} \rightarrow N^{-2}$
3) $N^{+3} \rightarrow N^{-3}$
4) $N^{-3} \rightarrow N^{+2}$

А26. Глицерин в водном растворе можно обнаружить с помощью

1) хлорида бария
2) хлорида железа(III)
3) гидроксида меди(II)
4) гидроксида натрия

А27. Для получения синтетического каучука можно использовать вещество, формула которого

1) $CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$
2) $CH_2=CH–CH_2–CH_3$
3) $CH_3–CH=CH–CH_3$
4) $CH_2=CH–CH=CH_2$

А28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой

$$2KClO_{3\,(тв)} = 2KCl_{\,(тв)} + 3O_{2\,(г)} + 91\ кДж,$$

выделилось 182 кДж теплоты. Масса образовавшегося при этом кислорода равна

1) 96 г
2) 192 г
3) 288 г
4) 576 г

ЧАСТЬ 2

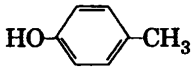
Ответом к заданиям этой части (B1—B10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1—B5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

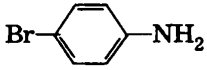
B1. Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) CH_3CH_2CHO

Б) 

В) $Cl–CH_2COOH$

Г) 

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

1) пропаналь
2) хлоруксусная кислота
3) 4-броманилин
4) 4-метилфенол
5) этанол

А	Б	В	Г

B2. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в нём.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) NOF
Б) $(CH_3)_2NH$
В) NH_4Br
Г) N_2H_4

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

1) −3
2) −2
3) +2
4) +3
5) +4
6) +5

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на инертном аноде в результате электролиза его водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ НА АНОДЕ
А) $NiSO_4$	1) Cl_2
Б) $NiCl_2$	2) O_2
В) NiF_2	3) H_2
Г) K_2S	4) S
	5) SO_2
	6) HF

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) $(CH_3COO)_2Ca$	1) нейтральная
Б) NaCl	2) кислая
В) K_2S	3) щелочная
Г) $BeSO_4$	

А	Б	В	Г

В5. Установите соответствие между веществами, вступающими в реакцию и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $KHCO_3 + KOH \rightarrow$	1) $KNO_3 + CO_2 + H_2O$
Б) $KHCO_3 + HCl \rightarrow$	2) $KCl + Na_2CO_3$
В) $K_2CO_3 + HNO_3 \rightarrow$	3) $K_2CO_3 + H_2O$
Г) $K_2CO_3 + BaCl_2 \rightarrow$	4) $KCl + H_2O + CO_2$
	5) $BaCO_3 + KCl$

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6—B8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти выбранные цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

B6. Для метана характерны:

1) реакция гидрирования
2) тетраэдрическая форма молекулы
3) наличие π-связи в молекуле
4) sp^3-гибридизация орбиталей атома углерода в молекуле
5) реакции с галогеноводородами
6) горение на воздухе

Ответ: _____.

B7. Олеиновая кислота может вступать в реакции с

1) водородом
2) бромоводородом
3) медью
4) хлоридом хрома(III)
5) азотом
6) карбонатом натрия

Ответ: _____.

B8. Диметиламин

1) имеет специфический запах
2) относится к третичным аминам
3) является жидкостью при комнатной температуре
4) содержит атом азота с неподелённой электронной парой
5) реагирует с кислотами
6) является более слабым основанием, чем аммиак

Ответ: _____ .

Ответом к заданиям B9, B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9. Масса соли, которая вводится в организм при вливании 353 г физиологического раствора, содержащего 0,85% по массе поваренной соли, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

B10. Масса азота, полученного при полном сгорании 5 л (н.у.) аммиака, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

ЧАСТЬ 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$H_2S + HMnO_4 \rightarrow S + MnO_2 + \ldots .$$

Определите окислитель и восстановитель.

С2. Некоторое количество сульфида цинка разделили на две части. Одну из них обработали азотной кислотой, а другую подвергли обжигу на воздухе. При взаимодействии выделившихся газов образовалось простое вещество. Это вещество нагрели с концентрированной азотной кислотой, причём выделился бурый газ.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_2H_2 \xrightarrow[600\,^\circ C]{C} X_1 \rightarrow C_6H_5C_2H_5 \xrightarrow[h\nu]{Br_2} X_2 \xrightarrow[\text{спирт}, t^\circ]{KOH} X_3 \xrightarrow[0\text{–}20^\circ C]{KMnO_4,\ H_2O} X_4.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

С4. На нейтрализацию 7,6 г смеси муравьиной и уксусной кислот израсходовано 35 мл 20%-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,20 г/мл). Рассчитайте массу уксусной кислоты и её массовую долю в исходной смеси кислот.

С5. Установите молекулярную формулу алкена, образовавшегося в результате взаимодействия спиртового раствора щёлочи с соответствующим монобромалканом, относительная плотность которого по воздуху равна 4,24.

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 1

Заполнить красной или синей шариковой ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г А Е Ё * 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

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , – ! À Â Ä Ò Ô Ö È É Ê Ë Ì Î Ï Ù Û Ü ß

Код региона | Код предмета | Название предмета | Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка | Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов

Образец написания метки ☒ Заглушены исправления в области ответов. Будьте аккуратны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.

Номера заданий части 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	2
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	3
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	4

Номера заданий части 2

	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52	A53	A54	A55	A56	A57	A58	A59	A60	
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	2
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	3
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	4

Замена ошибочных ответов на задания типа А

	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	
A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	Резерв - 6
A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	
A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	Резерв - 7
A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	A	☐	☐	☐	☐	

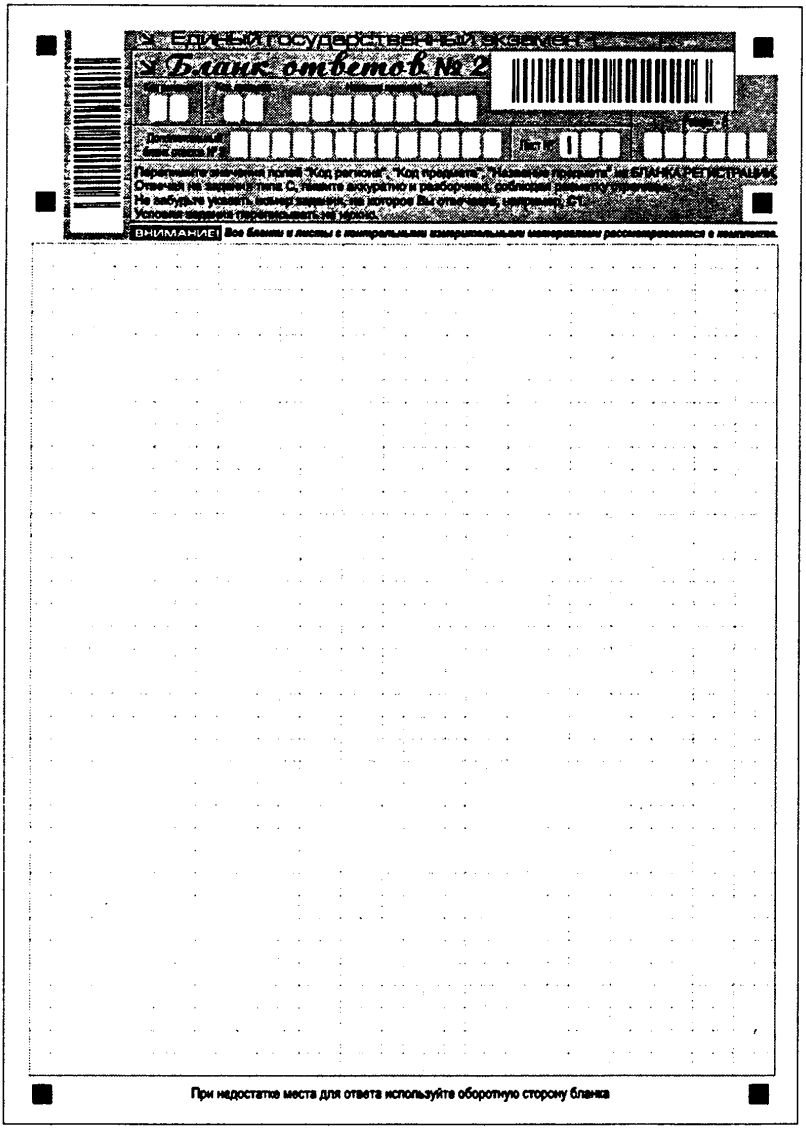
Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

B1		B11	
B2		B12	
B3		B13	
B4		B14	
B5		B15	
B6		B16	

B7		B17	
B8		B18	
B9		B19	
B10		B20	

Замена ошибочных ответов на задания типа В

B		B	
B		B	
B		B	



Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 2

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.
Отвечая на задания с типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая размеры строчек.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать на экзамене.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в компьютере.

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

Вариант 7

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А28) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. В какой частице распределение электронов по энергетическим уровням соответствует ряду чисел 2; 8; 8?

1) S^{-2} 2) S^{0} 3) P^{0} 4) P^{+5}

А2. В ряду элементов

$$Li \rightarrow Be \rightarrow B \rightarrow C$$

1) уменьшается число электронных слоёв в атомах
2) уменьшается число внешних электронов в атомах
3) возрастают радиусы атомов
4) возрастает электроотрицательность атомов

А3. Соединения состава $HЭO_2$ и $Э_2O_5$ образует

1) фосфор 3) фтор
2) углерод 4) азот

А4. Ковалентную связь имеет каждое из веществ, указанных в ряду:

1) C_3H_4, NO, Na_2O
2) CO, CH_3Cl, PBr_3
3) P_2O_3, $NaHSO_3$, Cu
4) $C_6H_5NO_2$, NaF, CCl_4

А5. В каком соединении степень окисления атома хлора равна +5?

1) $Ca(ClO_2)_2$ 2) Cl_2O_7 3) $NaClO_4$ 4) $KClO_3$

А6. Кристаллическая решётка иода

1) металлическая 3) атомная
2) молекулярная 4) ионная

А7. Среди перечисленных веществ:

А) CaO Г) SiO_2

Б) CrO_3 Д) Cl_2O

В) FeO Е) Na_2O

оснóвными оксидами являются

1) АГД 2) БВД 3) АВЕ 4) БДЕ

А8. Водород выделяется при взаимодействии

1) меди и серной кислоты 3) кальция и воды

2) серебра и серной кислоты 4) меди и воды

А9. Между собой взаимодействуют

1) BaO и NH_3 3) P_2O_5 и SiO_2

2) Al_2O_3 и H_2O 4) MgO и SO_3

А10. И разбавленная, и концентрированная серная кислота взаимодействует с

1) золотом 3) карбонатом натрия

2) серебром 4) нитратом калия

А11. Карбонат бария реагирует с водным раствором каждого из двух веществ:

1) H_2SO_4 и $NaOH$ 3) HCl и CH_3COOH

2) $NaCl$ и $CuSO_4$ 4) $NaHCO_3$ и HNO_3

А12. В схеме превращений

$$ZnO \rightarrow \mathbf{X_1} \rightarrow \mathbf{X_2} \rightarrow Zn(OH)_2$$

веществами «$\mathbf{X_1}$» и «$\mathbf{X_2}$» могут быть соответственно

1) ZnS и $ZnSO_4$ 3) $Zn(OH)_2$ и Zn

2) $ZnSO_4$ и $ZnCl_2$ 4) $ZnCO_3$ и $Zn_3(PO_4)_2$

А13. Бутен-1 является структурным изомером

1) бутана 3) бутина

2) циклобутана 4) бутадиена

А14. В отличие от бутана, циклобутан вступает в реакцию

1) дегидрирования 3) горения в кислороде

2) гидрирования 4) этерификации

А15. С раствором гидроксида натрия реагирует

1) $CH_2{=}CH_2$
2) $CH_3{-}O{-}CH_3$
3) $CH_3{-}CH_2{-}OH$
4) C_6H_5OH

А16. Пропилацетат образуется в результате взаимодействия

1) C_3H_7COOH и C_2H_5OH
2) C_2H_5COOH и C_2H_5OH
3) CH_3CHO и C_2H_5COOH
4) CH_3COOH и C_3H_7OH

А17. Для синтеза бутана в лаборатории следует использовать металлический натрий и

1) хлорбутан
2) хлорэтан
3) бромбутан
4) хлорэтен

А18. В схеме превращений

$$HC{\equiv}CH \rightarrow \mathbf{X} \rightarrow CH_3COOH$$

веществом «**X**» является

1) CH_3CHO
2) $CH_3{-}CO{-}CH_3$
3) $CH_3{-}CH_2OH$
4) $CH_3{-}CH_3$

А19. Реакции присоединения соответствует уравнение

1) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$
2) $C_2H_4 + HCl \rightarrow CH_3{-}CH_2{-}Cl$
3) $C_6H_6 + Br_2 \rightarrow C_6H_5Br + HBr$
4) $CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3 \rightarrow CH_3{-}\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}{-}CH_3$

А20. Скорость реакции омыления сложного эфира

$$CH_3COOC_2H_5 + OH^- \rightarrow CH_3COO^- + C_2H_5OH$$

не зависит от

1) температуры
2) концентрации щёлочи
3) концентрации спирта
4) концентрации эфира

А21. Химическое равновесие в системе

$$2HBr_{(г)} \rightleftarrows H_{2\,(г)} + Br_{2\,(г)} - Q$$

сместится в сторону продуктов реакции при

1) повышении давления
2) повышении температуры
3) понижении давления
4) использовании катализатора

А22. Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

1) сульфата натрия
2) сульфата меди(II)
3) сульфата алюминия
4) сульфата кальция

А23. Сокращённому ионному уравнению

$$Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_3$$

соответствует взаимодействие

1) $FeCl_2$ и NaOH
2) Fe_2O_3 и NaOH
3) $FeCl_3$ и NaOH
4) Fe и NaOH

А24. Нейтральную среду имеет водный раствор

1) $Al_2(SO_4)_3$
2) $FeCl_3$
3) Cs_2SO_4
4) $Fe(NO_3)_3$

А25. К окислительно-восстановительным относится реакция, уравнение которой

1) $Na_2O + SO_3 = Na_2SO_4$
2) $H_2S + CuCl_2 = CuS + 2HCl$
3) $3KOH + FeCl_3 = 3KCl + Fe(OH)_3\downarrow$
4) $2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$

А26. Верны ли следующие суждения о правилах техники безопасности?

А. Пробирку с бензолом запрещается нагревать на открытом пламени.

Б. Для приготовления раствора серной кислоты нужно приливать воду к концентрированной кислоте.

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

А27. Исходным веществом для получения бутадиенового каучука является

1) $CH_2=CH—CH=CH_2$
2) $CH_2=C(CH_3)—CH=CH_2$
3) $CH_2=CCl—CH=CH_2$
4) $CH_2=C(CH_3)—C(CH_3)=CH_2$

А28. Согласно термохимическому уравнению реакции

$$CaO_{(тв)} + H_2O_{(ж)} = Ca(OH)_{2\,(тв)} + 70\ кДж$$

для получения 15 кДж теплоты потребуется оксид кальция массой

1) 3 г 2) 6 г 3) 12 г 4) 56 г

ЧАСТЬ 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1—В5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1. Установите соответствие между структурной формулой углеводорода и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит.

ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) $CH_2=CH—CH_2—CH(CH_3)$	1) C_nH_{2n+2}
Б) $CH_3—C\equiv C—CH_2—CH_3$	2) C_nH_{2n-2}
В) $C_6H_5—CH(CH_3)_2$	3) C_nH_{2n-6}
Г) $CH_2=CH—C(CH_3)=CH_2$	4) C_nH_{2n}

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между свойствами азота и уравнением окислительно-восстановительной реакции, в которой он проявляет эти свойства.

СВОЙСТВА АЗОТА	УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ
А) только окислитель	1) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$
Б) только восстановитель	2) $6Li + N_2 = 2Li_3N$
В) и окислитель, и восстановитель	3) $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = 2NH_3 + CaCl_2 + 2H_2O$
Г) ни окислитель, ни восстановитель	4) $3NO_2 + H_2O = 2HNO_3 + NO$

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА НА АНОДЕ
А) $Cu(NO_3)_2$	1) водород
Б) Na_2S	2) кислород
В) $AlCl_3$	3) металл
Г) $ZnSO_4$	4) хлор
	5) сера
	6) азот

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между названием соли и средой её водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) нитрит натрия	1) кислая
Б) ацетат натрия	2) нейтральная
В) нитрат кальция	3) щелочная
Г) сульфат алюминия	

А	Б	В	Г

B5. Установите соответствие между названием вещества и формулами реагентов, с которыми оно может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ
А) сера	1) H_2S, KOH, C_2H_6
Б) кислород	2) O_2, SO_3, C_2H_6
В) хлор	3) CH_4, Zn, N_2
Г) фосфор	4) Hg, HNO_3, Cl_2
	5) O_2, S, Cl_2

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6—B8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти выбранные цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

B6. По радикальному механизму протекают реакции:

1) $CH_3—CH=CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3—CH(OH)—CH_3$
2) $C_3H_8 + Br_2 \rightarrow C_3H_7Br + HBr$
3) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$
4) $C_2H_2 + H_2O \rightarrow CH_3COH$
5) $CH_3OH + HBr \rightarrow CH_3Br + H_2O$
6) $C_2H_6 + 2Cl_2 \rightarrow C_2H_4Cl_2 + 2HCl$

Ответ: _____.

B7. Глицерин реагирует с

1) нитратом калия
2) натрием
3) азотной кислотой
4) бромной водой
5) этиленом
6) гидроксидом меди(II)

Ответ: _____.

B8. Метиламин может взаимодействовать с

1) пропеном
2) бромоводородной кислотой
3) кислородом
4) гидроксидом натрия
5) хлоридом калия
6) серной кислотой

Ответ: _____.

Ответом к заданиям B9, B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9. Смешали 200 г раствора серной кислоты с массовой долей 20% и 300 г раствора серной кислоты с массовой долей 40%. Массовая доля кислоты в полученном растворе равна _____ %. (Запишите число с точностью до целых.)

B10. Какой объём (н.у.) оксида серы (IV) образуется при обжиге 0,2 моль сульфида цинка? (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: _____ л.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

ЧАСТЬ 3

Для записи ответов к заданиям этой части (C1—C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

C1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow Cr(SO_4)_3 + K_2SO_4 + \ldots + \ldots .$$

Определите окислитель и восстановитель.

C2. Серу сплавили с железом. Продукт реакции растворили в воде. Выделившийся при этом газ сожгли в избытке кислорода. Продукты горения поглотили водным раствором сульфата железа(III).

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

C3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$X_1 \rightarrow C_6H_6 \xrightarrow{C_2H_4,\ H^+} X_2 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4,\ t^\circ} X_3 \xrightarrow{CH_3OH,\ t^\circ,\ H^+} X_4 \rightarrow CO_2.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

C4. Карбонат магния массой 8,4 г растворили в 250 мл раствора серной кислоты (ρ = 1,08 г/мл) с массовой долей 15%. Вычислите массовую долю сульфата магния в конечном растворе.

C5. При сгорании амина выделилось 0,448 л (н.у.) углекислого газа, 0,495 г воды и 0,056 л азота. Установите молекулярную формулу этого амина.

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 1

Заполнять только черной гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г А 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

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - Ä Å Ą Ö Ø Ę Ę Ę Ę I Ü Ů SS

Код региона | Код предмета | Название предмета | Подпись участника ЕГЭ строго внутри овала | Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов

Образец написания метки: ☒ ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов. Будьте внимательны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.

Номера заданий типа А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	2
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	3
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	4

	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52	A53	A54	A55	A56	A57	A58	A59	A60	
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	2
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	3
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	4

Замена ошибочных ответов на задания типа А

		1	2	3	4			1	2	3	4			1	2	3	4	
	A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐	Резерв - 6
	A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐	Резерв - 7
	A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐	
	A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐		A	☐	☐	☐	☐	

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

B1		B11	
B2		B12	
B3		B13	
B4		B14	
B5		B15	
B6		B16	
B7		B17	
B8		B18	
B9		B19	
B10		B20	

Замена ошибочных ответов на задания типа В

B	-	B	-
B	-	B	-
B	-	B	-

Бланк ответов №2

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

Вариант 8

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А28) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Число электронов в ионе железа Fe^{2+} равно

1) 54 2) 28 3) 58 4) 24

А2. В ряду химических элементов: Na → Mg → Al → Si

1) увеличивается число энергетических уровней в атомах
2) усиливаются металлические свойства элементов
3) уменьшается высшая степень окисления элементов
4) ослабевают металлические свойства элементов

А3. Верны ли следующие суждения о свойствах соединений элемента, электронная конфигурация атома которого $1s^22s^22p^63s^23p^4$?

А. Этот элемент образует гидроксид с ярко выраженными кислотными свойствами.
Б. Степень окисления этого элемента в высшем гидроксиде равна +4.

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

А4. Путём соединения атомов одного и того же химического элемента образуется связь

1) ионная
2) ковалентная полярная
3) ковалентная неполярная
4) водородная

А5. Наименьшую степень окисления марганец имеет в соединении

1) $MnSO_4$ 3) K_2MnO_4
2) MnO_2 4) Mn_2O_3

А6. Вещества с атомной кристаллической решёткой

1) очень твёрдые и тугоплавкие
2) хрупкие и легкоплавкие
3) проводят электрический ток в растворах
4) проводят электрический ток в расплавах

А7. В перечне веществ:

А) BaO Г) Al_2O_3
Б) Na_2O Д) CrO_3
В) Mn_2O_7 Е) CO_2

к кислотным оксидам относятся

1) АБГ 2) АВЕ 3) ВДЕ 4) БГД

А8. При обычных условиях практически осуществима реакция между железом и

1) серой
2) серной кислотой (конц.)
3) нитратом цинка (р-р)
4) нитратом меди(II) (р-р)

А9. Оксид кальция взаимодействует с каждым из трёх веществ:

1) кислород, вода, серная кислота
2) соляная кислота, углекислый газ, вода
3) оксид магния, оксид серы(IV), аммиак
4) железо, азотная кислота, оксид фосфора(V)

А10. Гидроксид натрия **не реагирует** с

1) $Al(OH)_3$ 2) ZnO 3) H_2SO_4 4) $Ba(OH)_2$

А11. Хлорид меди(II) реагирует с каждым из двух веществ:

1) MgO и HNO_3 3) CO_2 и H_3N
2) $AgNO_3$ и Fe 4) CaO и $NaOH$

А12. В схеме превращений

$$CaCO_3 \xrightarrow{+HCl} X_1 \xrightarrow{+Na_2CO_3} \mathbf{X_2} + NaCl$$

веществом «$\mathbf{X_2}$» является

1) $CaCO_3$ 2) $CaCl_2$ 3) CaO 4) $Ca(OH)_2$

А13. Изомерами являются

1) пентан и пентадиен
2) уксусная кислота и метилформиат
3) этан и ацетилен
4) этанол и этаналь

А14. В реакцию с натрием вступает

1) $CH_3—C\equiv CH$
2) $H_2C=C=CH_2$
3) $H_2C=CH—CH=CH_2$
4) $H_3C—C\equiv C–CH_3$

А15. И с азотной кислотой, и с гидроксидом меди(II) будет взаимодействовать

1) фенол
2) глицерин
3) этанол
4) метилацетат

А16. Муравьиная кислота способна проявлять свойства

1) альдегида и спирта
2) карбоновой кислоты и спирта
3) карбоновой кислоты и альдегида
4) карбоновой кислоты и алкена

А17. При действии спиртового раствора щёлочи на 2-хлорбутан преимущественно образуется

1) бутен-1
2) бутен-2
3) циклобутан
4) метилциклопропан

А18. В схеме превращений

$$C_2H_2 \rightarrow \mathbf{A} \rightarrow C_2H_5OH$$

веществом «**А**» является

1) CH_3COOH
2) $C_2H_2Cl_2$
3) CH_3CHO
4) C_2H_6

А19. Какое из приведённых уравнений соответствует реакции нейтрализации?

1) $BaCO_3 + 2HCl = BaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$
2) $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2H_2O$
3) $CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + 2NaCl$
4) $3NaOH + FeCl_3 = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$

А20. От увеличения площади поверхности соприкосновения реагентов **не зависит** скорость реакции между

1) серой и железом
2) кремнием и кислородом
3) водородом и кислородом
4) цинком и соляной кислотой

А21. Химическое равновесие в системе

$$2NO_{(г)} + O_{2\,(г)} \rightleftarrows 2NO_{2\,(г)} + Q$$

смещается в сторону образования продукта реакции при

1) повышении давления
2) повышении температуры
3) понижении давления
4) применении катализатора

А22. Электролитом является каждое из двух веществ:

1) пропанол и соляная кислота
2) серная кислота и бензол
3) хлорид натрия и гидроксид калия
4) серная кислота и толуол

А23. Одновременно **не могут** находиться в растворе все ионы ряда

1) Fe^{3+}, K^+, Cl^-, SO_4^{2-} 3) Ca^{2+}, Li^+, NO_3^-, Cl^-
2) Fe^{3+}, Na^+, NO_3^-, SO_4^{2-} 4) Ba^{2+}, Cu^{2+}, OH^-, F^-

А24. Гидролизу **не подвергается** соль

1) $AlCl_3$ 2) KCl 3) Na_2CO_3 4) $CuCl_2$

А25. Окислительные свойства оксид серы(IV) проявляет в реакции

1) $SO_2 + NaOH = NaHSO_3$
2) $SO_2 + Br_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HBr$
3) $SO_2 + 2H_2S = 3S + 2H_2O$
4) $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$

А26. Взрывчатую смесь с воздухом образует

1) Cl_2 2) NO_2 3) CH_4 4) HCl

А27. Крекинг нефтепродуктов — это способ

1) получения низших углеводородов из высших
2) разделения нефти на фракции
3) получения высших углеводородов из низших
4) ароматизации углеводородов

А28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой

$$2Mg + O_2 = 2MgO + 600 \text{ кДж},$$

выделилось 150 кДж теплоты. Масса сгоревшего магния составляет

1) 6 г 2) 12 г 3) 24 г 4) 48 г

ЧАСТЬ 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1—В5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1. Установите соответствие между названием вещества и формулой его гомолога.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ФОРМУЛА ГОМОЛОГА
А) 2-метилпропан	1) $C_6H_{11}Cl$
Б) бензол	2) $C_5H_9C_2H_5$
В) 2-хлорпентан	3) $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2CH_3$
Г) метилциклопентан	4) $C_6H_5CH_3$
	5) $CH_3CH(Cl)CH_2CH_3$

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между формулой соединения и значением степени окисления хлора в нём.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА
А) $Ca(OCl)_2$	1) +1
Б) $KClO_3$	2) +2
В) $HClO_2$	3) +3
Г) $FeCl_3$	4) +5
	5) −1

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.

МЕТАЛЛ	ЭЛЕКТРОЛИЗ
А) литий	1) расплавленного нитрата
Б) натрий	2) водного раствора гидроксида
В) медь	3) расплава хлорида
Г) свинец	4) расплавленного оксида
	5) раствора оксида в расплавленном криолите
	6) водного раствора солей

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) хлорид цинка	1) гидролизуется по катиону
Б) сульфид калия	2) гидролизуется по аниону
В) нитрат натрия	3) гидролизуется по катиону и аниону
Г) нитрат меди	4) не гидролизуется

А	Б	В	Г

B5. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $P_2O_3 + H_2O \rightarrow$	1) H_3PO_2
Б) $P_2O_5 + H_2O \rightarrow$	2) H_3PO_3
В) $P_2O_5 + MgO \rightarrow$	3) H_3PO_4
Г) $P_2O_5 + Mg(OH)_2 \rightarrow$	4) $Mg_3(PO_4)_2$
	5) $Mg_3(PO_4)_2 + H_2$
	6) $Mg_3(PO_4)_2 + H_2O$

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6—B8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти выбранные цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

B6. Углеводороды ряда этилена будут реагировать с каждым из веществ, указанных в ряду:

1) Br_2, HCl, C_3H_8
2) $KMnO_4$, H_2, H_2O
3) NaOH, C_6H_6, Br_2
4) HCHO, CH_4, HBr
5) H_2, O_2, HCl
6) H_2O, HCl, Br_2

Ответ: _____.

B7. Ацетальдегид взаимодействует с

1) H_2
2) CH_4
3) $BaCl_2$
4) H_2O
5) $C_6H_5NO_2$
6) $Cu(OH)_2$

Ответ: _____.

B8. Анилин реагирует с

1) бензолом
2) сульфатом бария
3) бромом
4) гидроксидом железа(III)
5) азотной кислотой
6) кислородом

Ответ: _____ .

Ответом к заданиям B9, B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9. К 180,0 г 8%-ного раствора хлорида натрия добавили 20 г NaCl. Массовая доля хлорида натрия в образовавшемся растворе равна _____ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

B10. Объём (н.у.) углекислого газа, который образуется при горении 25 л (н.у.) метана в 25 л (н.у.) кислорода, равен _____ л. (Запишите число с точностью до десятых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

ЧАСТЬ 3

Для записи ответов к заданиям этой части (C1—C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

C1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$KMnO_4 + MnSO_4 + \ldots \rightarrow MnO_2 + \ldots + H_2SO_4.$$

Определите окислитель и восстановитель.

C2. Железо сожгли в хлоре. Полученную соль добавили к раствору карбоната натрия, при этом выпал бурый осадок. Этот осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество растворили в иодоводородной кислоте.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

C3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3CHO \xrightarrow{H_2,\ Ni,\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{HBr} X_2 \rightarrow \text{этилен} \rightarrow$$

$$\rightarrow CH_3CHO \xrightarrow{Ag_2O,\ NH_3} X_3.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

С4. Сероводород, выделившийся при взаимодействии избытка концентрированной серной кислоты с 1,44 г магния, пропустили через 160 г 1,5%-ного раствора брома. Определите массу выпавшего при этом осадка и массовую долю кислоты в образовавшемся растворе.

С5. При взаимодействии 1,74 г алкана с бромом образовалось 4,11 г монобромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкана.

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 1

Заполнить гелевой или шариковой ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г А Е Ё * 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 | 2 3 4 5 6 7 8 9 0

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z . – ^ Ä Ö Ü É È Ê Ë Ï Ì Ü Ù Ÿ

Код региона | Код предмета | Название предмета | Подпись участника ЕГЭ строго внутри окна | Резерв - 6

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов

Образец написания метки ☒ Заглушины исправления в области ответов. Будьте аккуратны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.

Номера заданий части 1

	А1	А2	А3	А4	А5	А6	А7	А8	А9	А10	А11	А12	А13	А14	А15	А16	А17	А18	А19	А20	А21	А22	А23	А24	А25	А26	А27	А28	А29	А30	
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	2
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	3
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	4

Номера заданий части 1

	А31	А32	А33	А34	А35	А36	А37	А38	А39	А40	А41	А42	А43	А44	А45	А46	А47	А48	А49	А50	А51	А52	А53	А54	А55	А56	А57	А58	А59	А60	
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	2
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	3
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	4

Замена ошибочных ответов на задания типа А

	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	
А	☐	☐	☐	☐	А	☐	☐	☐	☐	А	☐	☐	☐	☐	Резерв - 6
А	☐	☐	☐	☐	А	☐	☐	☐	☐	А	☐	☐	☐	☐	
А	☐	☐	☐	☐	А	☐	☐	☐	☐	А	☐	☐	☐	☐	Резерв - 7
А	☐	☐	☐	☐	А	☐	☐	☐	☐	А	☐	☐	☐	☐	

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

В1		В11	
В2		В12	
В3		В13	
В4		В14	
В5		В15	
В6		В16	
В7		В17	
В8		В18	
В9		В19	
В10		В20	

Замена ошибочных ответов на задания типа В

В1	–	В6	–
В2	–	В7	–
В3	–	В8	–

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 2

Код региона | Код предмета | Название предмета

Резерв - 0

Дополнительный бланк ответов № 2 | Лист № 1

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" на БЛАНК РЕГИСТРАЦИИ.
Отвечая на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! *Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в компьютере.*

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

Вариант 9

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А28) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Элементу с электронной конфигурацией атома $1s^22s^22p^63s^23p^4$ соответствует водородное соединение

1) H_3P 2) NH_3 3) H_3S 4) CH_4

А2. В ряду элементов

$$Cl \rightarrow S \rightarrow P \rightarrow Si$$

1) уменьшается число электронных слоёв в атомах
2) увеличивается число внешних электронов в атомах
3) возрастают радиусы атомов
4) усиливаются неметаллические свойства

А3. Соединения состава $Na_2ЭO_4$ образует каждый из двух элементов:

1) селен и бром
2) фосфор и хлор
3) хром и фосфор
4) сера и хром

А4. Химическая связь в молекулах метана и хлорида кальция соответственно

1) ковалентная полярная и металлическая
2) ионная и ковалентная полярная
3) ковалентная неполярная и ионная
4) ковалентная полярная и ионная

А5. Степень окисления, равную −3, азот проявляет в каждом из двух соединений:

1) NH_3 и NH_4Cl
2) NH_3 и N_2O_3
3) HNO_3 и NH_3
4) N_2O_3 и HNO_2

А6. Веществом молекулярного строения является

1) хлорид натрия
2) графит
3) оксид углерода(IV)
4) оксид калия

А7. Среди перечисленных веществ:

А) $KHCO_3$ Г) $KHSO_3$

Б) $(NH_4)_2CO_3$ Д) Na_2HPO_4

В) KCl Е) Na_3PO_4

средними солями являются

1) АГД 2) АВЕ 3) БВЕ 4) ВДЕ

А8. При взаимодействии кальция с водой образуется

1) $Ca(OH)_2$ и H_2 3) $Ca(OH)_2$

2) CaO и H_2 4) CaO и H_2O_2

А9. Оксид серы(VI) взаимодействует с каждым из двух веществ:

1) HCl и CO_2 3) $NaOH$ и SiO_2

2) HNO_3 и $NaCl$ 4) $Ca(OH)_2$ и Na_2O

А10. Гидроксид алюминия реагирует с каждым из двух веществ:

1) $NaOH$ (р-р) и MgO 3) CO_2 и $NaCl$ (р-р)

2) HCl (р-р) и $NaOH$ (р-р) 4) FeO и K_2SO_4 (р-р)

А11. Вещество, которое может реагировать с фосфатом калия, гидроксидом натрия и цинком, имеет формулу

1) KNO_3 3) $CuCl_2$

2) $Ba(NO_3)_2$ 4) $NaHCO_3$

А12. В схеме превращений

$$Fe \xrightarrow{X} FeCl_3 \xrightarrow{Y} Fe(OH)_3$$

веществами «X» и «Y» являются:

1) Cl_2 и $Cu(OH)_2$ 3) Cl_2 и $NaOH$

2) $CuCl_2$(р-р) и $NaOH$ 4) HCl и H_2O

А13. Бутен-1 является структурным изомером

1) бутана 3) бутина

2) циклобутана 4) бутадиена

А14. Бутан взаимодействует с

1) бромом 3) хлороводородом

2) водородом 4) оксидом меди(II)

А15. Реакция замещения в бензольном ядре происходит при взаимодействии фенола с

1) натрием
2) гидроксидом калия
3) бромом
4) водородом

А16. Этилформиат является продуктом взаимодействия

1) этаналя и метанола
2) метаналя и этанола
3) уксусной кислоты и метилового спирта
4) муравьиной кислоты и этилового спирта

А17. Альдегид получается при гидратации

1) этина
2) пропина
3) бутина-2
4) пентина-2

А18. В схеме превращений

$$C_2H_2 \xrightarrow{+X} CH_3CHO \xrightarrow{+Y} CH_3COOH$$

реагентами «X» и «Y» являются

1) $Cu(OH)_2$ и O_2
2) H_2O и $Cu(OH)_2$
3) NaOH и Ag_2O
4) H_2O_2 и H_2O

А19. Взаимодействие хлора с хлоридом железа(II) относится к реакциям

1) разложения
2) обмена
3) замещения
4) соединения

А20. Скорость реакции гидролиза сложного эфира значительно увеличится при

1) уменьшении концентрации спирта
2) уменьшении концентрации эфира
3) увеличении температуры
4) увеличении давления

А21. Химическое равновесие в системе

$$C_2H_5OH + CH_3COOH \rightleftarrows CH_3COOC_2H_5 + H_2O - Q$$

смещается в сторону продуктов реакции при

1) добавлении воды
2) уменьшении концентрации уксусной кислоты
3) увеличении концентрации эфира
4) при удалении сложного эфира

А22. Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

1) сульфата натрия
2) сульфата меди(II)
3) сульфата железа(III)
4) сульфата кальция

А23. Нерастворимые соли образуются при взаимодействии ионов Ba^{2+} с каждым из анионов

1) SO_4^{2-} и NO_3^-
2) SO_4^{2-} и Cl^-
3) CO_3^{2-} и SO_4^{2-}
4) CO_3^{2-} и Br^-

А24. Одинаковую реакцию среды имеют растворы хлорида меди(II) и

1) хлорида кальция
2) нитрата натрия
3) сульфата алюминия
4) ацетата натрия

А25. Процессу восстановления соответствует схема превращения

1) $Na^0 - \bar{e} \rightarrow Na^+$
2) $H_2 \rightarrow H^0 + H^0$
3) $2Cl^- - 2\bar{e} \rightarrow Cl_2^0$
4) $Fe^{3+} + \bar{e} \rightarrow Fe^{2+}$

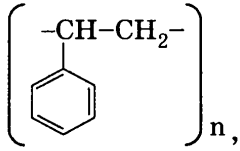
А26. Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами?

А. Сосуд с диэтиловым эфиром запрещается нагревать на открытом пламени горелки.

Б. Гидрокарбонат натрия нельзя использовать при приготовлении пищи.

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

А27. Вещество, имеющее формулу



получают полимеризацией

1) толуола
2) фенола
3) пропилбензола
4) стирола

А28. Согласно термохимическому уравнению реакции

$$2C_2H_{2\,(г)} + 5O_{2\,(г)} = 4CO_{2\,(г)} + 2H_2O_{\,(г)} + 2610\ кДж$$

количество теплоты, выделившейся при сгорании 224 л (н. у.) ацетилена, будет равно

1) 2610 кДж
2) 26100 кДж
3) 1305 кДж
4) 13050 кДж

ЧАСТЬ 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1—В5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1. Установите соответствие между структурной формулой углеводорода и общей формулой гомологического ряда.

ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) $CH_3—C_6H_4—CH(CH_3)_2$	1) C_nH_{2n}
Б) $CH_3—CH=CH—CH_2—CH_3$	2) C_nH_{2n-2}
В) $C_2H_5—CH=CH—CH_3$	3) C_nH_{2n-6}
Г) $HC\equiv C—(CH_2)_3—CH_3$	4) C_nH_{2n+2}

А	Б	В	Г

B2. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в нём.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА
А) $NaNO_2$	1) +5
Б) NH_4NO_3	2) +3
В) NH_4NO_2	3) −3, +5
Г) HNO_3	4) 0, +2
	5) −3, +3
	6) +4, +2

А	Б	В	Г

B3. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА НА АНОДЕ
А) $Hg(NO_3)_2$	1) азот
Б) $MgCl_2$	2) сера
В) Na_2S	3) водород
Г) $CuSO_4$	4) кислород
	5) металл
	6) галоген

А	Б	В	Г

B4. Установите соответствие между названием соли и её способностью к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ
А) сульфид рубидия	1) гидролизу не подвергается
Б) нитрат хрома(III)	2) гидролиз по катиону
В) перхлорат натрия	3) гидролиз по аниону
Г) силикат калия	4) гидролиз по катиону и аниону

А	Б	В	Г

B5. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) Al и KOH(р-р)	1) гидроксид алюминия и сера
Б) Al и H_2SO_4 (разб.)	2) гидроксид алюминия и сероводород
В) Al_2S_3 и H_2O	3) тетрагидроксоалюминат калия и водород
Г) Al и H_2O	4) сульфат алюминия и водород
	5) алюминат калия и оксид алюминия
	6) гидроксид алюминия и водород

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6—B8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти выбранные цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

B6. В результате хлорирования метана образуется:

1) водород
2) хлороводород
3) пропен
4) хлорметан
5) дихлорметан
6) этилен

Ответ: _____ .

B7. Для ацетальдегида характерно(-а)

1) твёрдое агрегатное состояние
2) взаимодействие со спиртами
3) взаимодействие с оксидом алюминия
4) взаимодействие с гидроксидом меди(II)
5) реакция с водородом
6) реакция гидрогалогенирования

Ответ: _____ .

B8. С аминоуксусной кислотой реагирует

1) водород
2) гидроксид натрия
3) нитрат калия
4) метанол
5) иодоводород
6) бензол

Ответ: _____ .

Ответом к заданиям B9, B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9. Смешали 250 г раствора гидроксида натрия с массовой долей 16% и 300 мл раствора ($\rho = 1{,}2$ г/мл) с массовой долей того же вещества 20%. Рассчитайте массу гидроксида натрия в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

B10. Объём (н.у.) газа, выделившегося при растворении 21 г карбоната магния в избытке азотной кислоты, равен _____л. (Запишите число с точностью до десятых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

ЧАСТЬ 3

Для записи ответов к заданиям этой части (C1—C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

C1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$KMnO_4 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + ... + ...$$

Определите окислитель и восстановитель.

C2. Даны вещества: железо, железная окалина, разбавленная соляная и концентрированная азотная кислоты.

Напишите уравнения **четырёх** возможных реакций между всеми предложенными веществами, не повторяя пары реагентов.

C3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3C{\equiv}CAg \xrightarrow{HCl} X_1 \xrightarrow{HBr(р\text{-}р)} X_2 \rightarrow$$

$$\rightarrow X_1 \xrightarrow{H_2O,\ Hg^{2+}} (CH_3)_2CO \xrightarrow{H_2,\ кат.,\ t^\circ} X_3.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

С4. Карбид кальция массой 6,4 г растворили в 87 мл бромоводородной кислоты ($\rho = 1{,}12$ г/мл) с массовой долей 20%. Какова массовая доля бромоводорода в образовавшемся растворе?

С5. В результате взаимодействия предельной одноосно́вной карбоновой кислоты с гидроксидом кальция получена соль, содержащая 30,77% кальция по массе. Установите молекулярную формулу предельной одноосно́вной карбоновой кислоты.

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 1

Код региона | Код предмета | Название предмета | Подпись участника ЕГЭ строго внутри окна | Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов

Образец нанесения метки ☒ ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов. Будьте аккуратны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.

Замена ошибочных ответов на задания типа А

Резерв - 6

Резерв - 7

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

Замена ошибочных ответов на задания типа В

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 2

Лист №

Номер бланка

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в компьютере.

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

Вариант 10

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А28) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Атому аргона в основном состоянии соответствует электронная конфигурация частицы

1) Ca^0 2) K^+ 3) Cl^{+1} 4) Sc^0

А2. Наименьший радиус атома имеет

1) сера 2) хлор 3) кремний 4) бром

А3. Схема превращений Э → $Э_2O_3$ → $Э(OH)_3$ соответствует генетическому ряду

1) натрий → оксид натрия → гидроксид натрия
2) алюминий → оксид алюминия → гидроксид алюминия
3) кальций → оксид кальция → гидроксид кальция
4) азот → оксид азота(V) → азотная кислота

А4. Водородная связь образуется между молекулами

1) C_2H_6 3) CH_3OCH_3
2) C_2H_5OH 4) CH_3COCH_3

А5. Азот проявляет степень окисления +3 в каждом из двух соединений:

1) N_2O_3 и NH_3 3) HNO_2 и N_2H_4
2) NH_4Cl и N_2O 4) $NaNO_2$ и N_2O_3

А6. Веществом молекулярного строения является

1) озон 3) графит
2) оксид бария 4) сульфид калия

А7. Среди перечисленных веществ:

А) Na_2O В) Al_2O_3 Д) MgO
Б) CrO_3 Г) SiO_2 Е) CsO

к оснóвным оксидам относятся

1) АДЕ 2) БГЕ 3) БВД 4) ГДЕ

А8. В разбавленной серной кислоте растворяется

1) Cu 2) Zn 3) Ag 4) Au

А9. Оксид серы(VI) взаимодействует с каждым из двух веществ:

1) вода и кислород
2) оксид магния и азотная кислота
3) оксид кальция и гидроксид натрия
4) вода и водород

А10. Концентрированная азотная кислота при обычных условиях **не взаимодействует** с

1) магнием 3) железом
2) гидроксидом натрия 4) оксидом магния

А11. С водными растворами хлороводорода, гидроксида бария и хлорида меди(II) реагирует

1) $CaCO_3$ 3) Na_2SO_4
2) K_2SO_3 4) $Al_2(SO_4)_3$

А12. В схеме превращений

$$FeCl_3 \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow Fe(OH)_3$$

веществами «X_1» и «X_2» могут быть соответственно

1) $Fe_2(SO_4)_3$ и Fe_2O_3
2) $FePO_4$ и Fe_3O_4
3) $Fe(NO_3)_3$ и Fe_2O_3
4) $Fe(OH)_3$ и $Fe_2(SO_4)_3$

А13. *Транс*-бутен-2 и *цис*-бутен-2 являются

1) гомологами
2) структурными изомерами
3) геометрическими изомерами
4) одним и тем же веществом

А14. При окислении этилена водным раствором $KMnO_4$ образуется

1) этан
2) этанол
3) глицерин
4) этиленгликоль

А15. Верны ли следующие суждения о свойствах фенола?

А. Фенол проявляет кислотные свойства.

Б. Фенол вступает в реакцию поликонденсации.

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

А16. Метилацетат образуется при взаимодействии

1) метановой кислоты и уксусного альдегида
2) уксусной кислоты и метана
3) уксусной кислоты и метанола
4) метанола и уксусного альдегида

А17. Пентанол-1 образуется в результате взаимодействия

1) пентана с гидроксидом натрия
2) пентена-1 с водой
3) пентаналя с водородом
4) 1-хлорпентана с гидроксидом меди(II)

А18. В схеме превращений

этанол → **X** → бутан

веществом «**X**» является

1) бутанол-1
2) бромэтан
3) этан
4) этилен

А19. К необратимым реакциям относится взаимодействие между

1) N_2 и H_2
2) SO_2 и O_2
3) C и O_2
4) H_2 и S

А20. Для увеличения скорости химической реакции

$$Zn_{(тв)} + 2H^+ \rightleftarrows Zn^{2+} + H_{2\,(г)}$$

необходимо

1) уменьшить концентрацию ионов цинка
2) увеличить концентрацию ионов водорода
3) уменьшить температуру
4) увеличить концентрацию ионов цинка

А21. Химическое равновесие в системе

$$CO_{2\,(г)} + C_{(тв)} \rightleftarrows 2CO_{(г)} - Q$$

сместится вправо при

1) повышении давления
2) понижении температуры
3) повышении концентрации CO
4) повышении температуры

А22. Верны ли следующие суждения о диссоциации оснований?

А. Основания в воде диссоциируют на катионы металла (или катион NH_4^+) и гидроксид анионы OH^-.

Б. Других анионов, кроме OH^-, основания не образуют.

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

А23. Какое молекулярное уравнение соответствует сокращённому ионному уравнению

$$H^+ + OH^- = H_2O?$$

1) $ZnCl_2 + 2NaOH = Zn(OH)_2 + 2NaCl$
2) $H_2SO_4 + Cu(OH)_2 = CuSO_4 + 2H_2O$
3) $NaOH + HNO_3 = NaNO_3 + H_2O$
4) $H_2SO_4 + Ba(OH)_2 = BaSO_4 + 2H_2O$

А24. В водном растворе какой соли среда щелочная?

1) хлорид аммония
2) карбонат калия
3) сульфат бария
4) нитрат магния

А25. Только восстановительные свойства проявляет

1) фосфор
2) бром
3) цинк
4) водород

А26. Обнаружить в растворе сульфат-ион можно с помощью

1) нитрата бария
2) нитрата серебра
3) нитрата железа(III)
4) нитрата меди(II)

А27. Фосфат-ионы из сточных вод можно удалить с помощью

1) KOH 2) NaCl 3) HNO_3 4) $Ca(OH)_2$

А28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой

$$4NH_{3\,(г)} + 5O_{2\,(г)} = 4NO_{(г)} + 6H_2O_{(г)} + 902\ кДж,$$

выделилось 1127,5 кДж теплоты. Объём (н.у.) образовавшегося при этом оксида азота(II) равен

1) 112 л 2) 11,2 л 3) 89,6 л 4) 896 л

ЧАСТЬ 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1—В5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1. Установите между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно относится.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) глицин	1) углеводы
Б) глюкоза	2) альдегиды
В) глицерин	3) спирты
Г) бензол	4) аминокислоты
	5) углеводороды

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления окислителя в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ
А) $Cu + HNO_3$ (конц.) $\rightarrow$ $\rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$	1) $Cu^{+2} \rightarrow Cu^0$
Б) $NH_4NO_2 \xrightarrow{t^\circ} N_2 + H_2O$	2) $N^{+3} \rightarrow N^0$
В) $CuO + NH_3 \rightarrow Cu + N_2 + H_2O$	3) $N^{+5} \rightarrow N^{+4}$
Г) $NaNO_3 \xrightarrow{t^\circ} NaNO_2 + O_2$	4) $N^{-3} \rightarrow N^0$
	5) $Cu^0 \rightarrow Cu^{+2}$
	6) $N^{+5} \rightarrow N^{+3}$

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между формулой соли и уравнением процесса, протекающего на аноде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	УРАВНЕНИЕ АНОДНОГО ПРОЦЕССА
А) $Al(NO_3)_3$	1) $2H_2O - 4\bar{e} \rightarrow O_2 + 4H^+$
Б) $CuCl_2$	2) $2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow H_2 + 2OH^-$
В) $SbCl_3$	3) $2Cl^- - 2\bar{e} \rightarrow Cl_2^0$
Г) $Cu(NO_3)_2$	4) $Sb^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow Sb^0$
	5) $Cl^- + 4H_2O - 8\bar{e} \rightarrow ClO_4^- + 8H^+$
	6) $4NO_3^- - 4\bar{e} \rightarrow 2N_2O + 5O_2$

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между названием соли и её способностью к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СПОСОБНОСТЬ СОЛИ К ГИДРОЛИЗУ
А) нитрат железа(II)	1) гидролизу не подвергается
Б) сульфат меди	2) гидролиз по катиону
В) сульфид калия	3) гидролиз по аниону
Г) нитрат кальция	4) гидролиз по катиону и аниону

А	Б	В	Г

B5. Установите соответствие между названиями оксидов и перечнем веществ, с которыми они могут взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ОКСИДА	ВЕЩЕСТВА
А) оксид кремния(IV)	1) Al, HNO_3, CO
Б) оксид азота(IV)	2) FeO, CO_2, H_2O
В) оксид бария	3) C, KOH, $CaCO_3$
Г) оксид железа(III)	4) NaOH, H_2O, CaO
	5) H_2O, SO_3, H_3PO_4
	6) H_2O, HNO_3, $Ca(OH)_2$

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6—B8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти выбранные цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

B6. Из перечисленных ниже соединений с хлороводородом взаимодействуют:

1) этан
2) пропен
3) бензол
4) аланин
5) муравьиная кислота
6) β-аминопропионовая кислота

Ответ: _____.

B7. Фенол реагирует с

1) кислородом
2) бензолом
3) хлоридом железа(III)
4) хлороводородом
5) натрием
6) оксидом кремния(IV)

Ответ: _____.

B8. Пропиламин взаимодействует с

1) водой
2) азотной кислотой
3) толуолом
4) бутаном
5) бромоводородом
6) метаном

Ответ: _____ .

Ответом к заданиям B9, B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9. Масса фенолята натрия, который образуется при взаимодействии 9,4 г фенола с 50 г 12%-ного раствора гидроксида натрия, равна _____ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

B10. Объём (н.у.) хлороводорода, который потребуется для реакции с 186 г анилина, равен _____л. (Запишите число с точностью до десятых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

ЧАСТЬ 3

Для записи ответов к заданиям этой части (C1—C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

C1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$Si + ... + HF \rightarrow H_2SiF_6 + NO + ...$$

Определите окислитель и восстановитель.

C2. Даны вещества: сульфит натрия, вода, гидроксид калия, перманганат калия, фосфорная кислота.

Напишите уравнения **четырёх** возможных реакций между всеми предложенными веществами, не повторяя пáры реагентов.

C3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{метилат калия} \xrightarrow{H_2O} X_1 \rightarrow \text{бромметан} \xrightarrow{Na}$$

$$\rightarrow X_2 \xrightarrow{t^\circ,\ \text{кат.}} X_3 \xrightarrow{O_2,\ Pd^{2+}} \text{этаналь.}$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

С4. Рассчитайте, какой объём 10%-ного раствора хлороводорода плотностью 1,05 г/мл пойдёт на полную нейтрализацию гидроксида кальция, образовавшегося при гидролизе карбида кальция, если выделившийся при гидролизе газ занял объём 8,96 л (н.у.).

С5. Установите молекулярную формулу предельного одноатомного спирта, из которого дегидратацией получен диен, относительная плотность паров которого по воздуху 1,862.

Бланк ответов № 1

ВНИМАНИЕ: Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов

Замена ошибочных ответов на задания типа А

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

Замена ошибочных ответов на задания типа В

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 2

Код региона | Код предмета | Название предмета

Дополнительный бланк ответов № 2

Лист № 0

Резерв - 6

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" на БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ
Отвечая на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

ОТВЕТЫ

Часть 1 (задания А)

	А1	А2	А3	А4	А5	А6	А7	А8	А9	А10
Вариант 1	1	3	3	2	2	1	3	1	4	3
Вариант 2	2	1	2	2	3	3	1	1	3	2
Вариант 3	1	4	3	4	3	1	1	3	1	2
Вариант 4	2	4	3	2	2	1	2	4	2	4
Вариант 5	2	1	3	3	4	4	2	2	1	2
Вариант 6	2	2	1	3	2	1	2	4	3	1
Вариант 7	1	4	4	2	4	2	3	3	4	3
Вариант 8	4	4	1	3	1	1	3	4	2	4
Вариант 9	3	3	4	4	1	3	3	1	4	2
Вариант 10	2	2	2	2	4	1	1	2	3	3

	А11	А12	А13	А14	А15	А16	А17	А18	А19	А20
Вариант 1	4	3	2	3	2	1	3	4	2	3
Вариант 2	1	4	3	4	4	2	2	3	2	3
Вариант 3	3	3	2	3	3	4	3	2	3	1
Вариант 4	4	3	3	4	4	2	1	3	1	1
Вариант 5	3	4	3	2	1	4	3	1	2	1
Вариант 6	4	3	4	1	1	3	3	3	3	4
Вариант 7	3	2	2	2	4	4	2	1	2	3
Вариант 8	2	1	2	1	2	3	2	3	2	3
Вариант 9	3	3	2	1	3	4	1	2	4	3
Вариант 10	2	4	3	4	3	3	3	2	3	2

	А21	А22	А23	А24	А25	А26	А27	А28
Вариант 1	1	3	2	3	4	3	4	1
Вариант 2	3	2	4	1	4	2	4	4
Вариант 3	4	3	1	2	1	3	1	3
Вариант 4	2	3	2	4	1	3	1	1
Вариант 5	3	3	1	3	3	3	4	1
Вариант 6	3	3	2	4	4	3	4	2
Вариант 7	2	3	3	3	4	1	1	3
Вариант 8	1	3	4	2	3	3	1	2
Вариант 9	4	3	3	3	4	1	4	4
Вариант 10	4	3	3	2	3	1	4	1

Часть 2 (задания В)

	В1	В2	В3	В4	В5
Вариант 1	3213	5213	1113	2113	4351
Вариант 2	2315	4112	1331	1211	1324
Вариант 3	3213	2221	5534	2332	4561
Вариант 4	6153	1435	2561	3142	2416
Вариант 5	2315	3425	3311	1324	3516
Вариант 6	1423	4112	2124	3132	3415
Вариант 7	4232	2143	2542	3321	4315
Вариант 8	3452	1435	3366	1241	2346
Вариант 9	3112	2351	4624	3213	3426
Вариант 10	4135	3216	1331	2231	3451

	В6	В7	В8	В9	В10
Вариант 1	135	236	356	39	58,25
Вариант 2	134	136	236	4,9	102
Вариант 3	235	245	124	260	144
Вариант 4	В6	В7	В8	В9	В10
Вариант 5	146	236	235	27,5	20
Вариант 6	124	135	235	166	21,2
Вариант 7	246	126	145	3	3
Вариант 8	135	236	356	39	58,25
Вариант 9	134	136	236	4,9	102
Вариант 10	235	245	124	260	144

Ответы к заданиям с критериями оценивания

Часть 3 (задания С)

Вариант 1

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$FeSO_4 + ... + H_2SO_4 \rightarrow ... + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$

Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа. 1) Составлен электронный баланс: $1 \mid Mn^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{+2}$ $5 \mid Fe^{+2} - \bar{e} \rightarrow Fe^{+3}$ 2) Указано, что железо в степени окисления +2 является восстановителем, а марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия за счёт марганца в степени окисления +7) – окислителем; 3) Составлено уравнение реакции: $10FeSO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 = 5Fe_2(SO_4)_3 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	3

С2. Оксид меди(II) нагрели в токе угарного газа. Полученное вещество сожгли в атмосфере хлора. Продукт реакции растворили в воде. Полученный раствор разделили на две части. К одной части добавили раствор иодида калия, ко второй — раствор нитрата серебра. И в том, и в другом случае наблюдали образование осадка.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа. 1) $CuO + CO = Cu + CO_2\uparrow$ 2) $Cu + Cl_2 = CuCl_2$ 3) $2CuCl_2 + 2KI = 2CuCl\downarrow + I_2 + 2KCl$ 4) $CuCl_2 + 2AgNO_3 = 2AgCl\downarrow + Cu(NO_3)_2$	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций.	**4**
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	**3**
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	**2**
Правильно записано 1 уравнение реакции.	**1**
Все элементы ответа записаны неверно.	**0**
Максимальный балл	**4**

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_3H_8 \xrightarrow{Br_2,\ свет} X_1 \xrightarrow{KOH + H_2O} X_2 \rightarrow C_3H_6 \xrightarrow{Br_2} X_3 \rightarrow$$

$$\xrightarrow{изб.\ KOH\ спиртов.,\ t^\circ} X_4.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. Составлены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $C_3H_8 + Br_2 \xrightarrow{свет} CH_3{-}CHBr{-}CH_3 + HBr$ 2) $CH_3{-}CHBr{-}CH_3 + KOH \xrightarrow{t^\circ} CH_3{-}CH(OH){-}CH_3 +$ $+ KBr$ 3) $C_3H_7OH \xrightarrow{H_2SO_4,\ t^\circ} C_3H_6 + H_2O$ 4) $C_3H_6 + Br_2 \rightarrow CH_3{-}CHBr{-}CH_2Br$ 5) $CH_3{-}CHBr{-}CH_2Br + 2KOH \xrightarrow[(спирт,\ р\text{-}р)]{t^\circ} CH_3{-}C{\equiv}CH +$ $+ 2KBr + H_2O$	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	5

С4. Углекислый газ объёмом 5,6 л (н.у.) пропустили через 164 мл 20%-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1{,}22$ г/мл). Определите состав и массовые доли веществ в полученном растворе.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Рассчитаны количества веществ реагентов: $n(CO_2) = 5{,}6/22{,}4 = 0{,}25$ моль; $n(NaOH) = 164 \cdot 1{,}22 \cdot 0{,}2/40 = 1$ моль. 2) Составлены уравнения возможных реакций между оксидом углерода(IV) и гидроксидом натрия, определено соотношение количеств веществ, участвующих в реакции: $CO_2 + NaOH = NaHCO_3$ $CO_2 + 2NaOH = Na_2CO_3 + H_2O$ $n(NaOH) : n(CO_2) = 4 : 1$ Щёлочь NaOH в избытке, значит, образуется средняя соль Na_2CO_3. 3) Определены массы соли, щёлочи и масса раствора: $n(Na_2CO_3) = n(CO_2) = 0{,}25$ моль $m(Na_2CO_3) = 0{,}25 \cdot 106 = 26{,}5$ г	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
$n(NaOH_{изб.}) = 1 - 0,25 \cdot 2 = 0,5$ моль $m(NaOH_{изб.}) = 0,5 \cdot 40 = 20$ г m(р-ра) = m(р-ра NaOH) + $m(CO_2) = 164 \cdot 1,22 + 0,25 \cdot 44 = 211$ г 4) Определены массовые доли веществ в растворе: $w(Na_2CO_3) = 26,5/211 = 0,126$ или 12,6% $w(NaOH) = 20/211 = 0,0948$ или 9,48%.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	**4**
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов.	**3**
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов.	**2**
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов.	**1**
Все элементы ответа записаны неверно.	**0**
Максимальный балл	**4**

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

С5. Некоторая предельная карбоновая одноосно́вная кислота массой 6 г требует для полной этерификации такой же массы спирта. При этом получается 10,2 г сложного эфира. Установите молекулярную формулу кислоты.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Записано уравнение реакции этерификации в общем виде: $RCOOH + R'OH \rightarrow RCOOR' + H_2O$	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
2) Найдены масса и количество вещества воды $m(H_2O) = (6 + 6) - 10,2 = 1,8$ г $n(H_2O) = 1,8/18 = 0,1$ моль 3) Определена молярная масса кислоты и установлена формула кислоты: $n(RCOOH) = n(H_2O) = 0,1$ моль, тогда $M(RCOOH) = m/n = 6/0,1 = 60$ г/моль $M(R) = 60 - 12 - 32 - 1 = 15$ г/моль, следовательно, радикалом является метил $-CH_3$ формула кислоты: CH_3COOH.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	3

Вариант 2

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$Cr_2(SO_4)_3 + \ldots\ldots + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + \ldots\ldots + H_2O$$

Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлен электронный баланс: $2 \mid Cr^{+3} - 3\bar{e} \rightarrow Cr^{+6}$ $3 \mid Br_2^0 + 2\bar{e} \rightarrow 2Br^{-1}$ 2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $Cr_2(SO_4)_3 + 3Br_2 + 16NaOH = 2Na_2CrO_4 + 6NaBr +$ $+ 3Na_2SO_4 + 8H_2O$	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
3) Указано, что хром в степени окисления +3 является восстановителем, а бром в степени окисления 0 — окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	**3**
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	**2**
В ответе допущены ошибки в двух элементах	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**3**

С2. Нитрат меди прокалили, образовавшееся твёрдое вещество растворили в разбавленной серной кислоте. Раствор полученной соли подвергли электролизу. Выделившееся на катоде вещество растворили в концентрированной азотной кислоте. Растворение протекало с выделением бурого газа.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) $2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} 2CuO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$ 2) $CuO + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$ 3) $CuSO_4 + H_2O = Cu\downarrow + H_2SO_4 + O_2\uparrow$ (электролиз) 4) $Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций	**4**
Правильно записаны 3 уравнения реакций	**3**
Правильно записаны 2 уравнения реакций	**2**
Правильно записано 1 уравнение реакции	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**4**

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_2H_4 \rightarrow C_2H_4Cl_2 \xrightarrow{\text{изб. KOH(спирт.)}, t^\circ} X_1 \xrightarrow{t^\circ, C_{акт}} X_2 \xrightarrow{CH_3Cl, AlCl_3}$$

$$\rightarrow X_3 \xrightarrow{KMnO_4, H_2SO_4, t^\circ} C_6H_5COOH.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Ответ:

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow C_2H_4Cl_2$ 2) $C_2H_4Cl_2 + 2KOH_{(спирт.)} \xrightarrow{t^\circ} C_2H_2 + 2KCl + 2H_2O$ 3) $3C_2H_2 \xrightarrow{t^\circ, C_{акт}} C_6H_6$ 4) $C_6H_6 + CH_3Cl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5CH_3 + HCl$ 5) $5C_6H_5—CH_3 + 6KMnO_4 + 9H_2SO_4 \rightarrow$ $\rightarrow 5C_6H_5—COOH + 6MnSO_4 + 3K_2SO_4 + 14H_2O$.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	5

С4. Рассчитайте, какой объём 10%-ного раствора хлороводорода плотностью 1,05 г/мл пойдёт на полную нейтрализацию гидроксида кальция, образовавшегося при гидролизе карбида кальция, если выделившийся при гидролизе газ занял объём 8,96 л (н.у.).

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлены уравнения реакций: $CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2\uparrow$ $Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$	
2) Рассчитаны количества вещества ацетилена и щелочи: $n(C_2H_2) = 8{,}96/22{,}4 = 0{,}4$ моль $n(Ca(OH)_2) = n(C_2H_2) = 0{,}4$ моль 3) Рассчитано количество вещества хлороводорода и его масса: $n(HCl) = 2 \cdot n(Ca(OH)_2) = 0{,}8$ моль $m(HCl) = 0{,}8 \cdot 36{,}5 = 29{,}2$ г 4) Определены масса и объём раствора кислоты: m(раствора HCl) = 29,2/0,1 = 292 г V(раствора HCl) = 292/1,05 = 278,1 мл.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	**4**
В ответе допущены ошибки только во 2-м, или в 3-м, или в 4-м элементе	**3**
В ответе допущены ошибки в двух элементах	**2**
В ответе допущена ошибка в первом элементе, которая повлекла ошибки в последующих элементах	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**4**

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

С5. При взаимодействии одного и того же количества алкена с различными галогеноводородами образуется соответственно 7,85 г хлорпроизводного или 12,3 г бромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлены уравнения реакций алкена с различными галогеноводородами: $C_nH_{2n} + HCl \rightarrow C_nH_{2n+1}Cl$ $C_nH_{2n} + HBr \rightarrow C_nH_{2n+1}Br$ 2) Показано, что в результате реакций образуется одинаковое число молей галогенопроизводных: $n(C_nH_{2n}) = n(C_nH_{2n+1}Cl) = n(C_nH_{2n+1}Br)$ $n(C_nH_{2n+1}Cl) = \frac{7,85}{14n + 36,5}$ $n(C_nH_{2n+1}Br) = \frac{12,3}{14n + 81}$ 3) Определена молекулярная формула алкена: $7,85/(14n + 36,5) = 12,3/(14n + 81)$ $n = 3$ Молекулярная формула алкена: C_3H_6	
Правильно записаны два элемента ответа	3
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан первый элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

Вариант 3

C1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$Na_2SO_3 + ... + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + ... + H_2O$$

Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлен электронный баланс: 2 | $Mn^{+7} + \bar{e} \rightarrow Mn^{+6}$ 1 | $S^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow S^{+6}$	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
2) Указано, что сера в степени окисления +4 является восстановителем, а марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия за счёт марганца в степени окисления +7) – окислителем; 3) Составлено уравнение реакции: $Na_2SO_3 + 2KMnO_4 + 2KOH = Na_2SO_4 + 2K_2MnO_4 + H_2O$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	**3**
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	**2**
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	**1**
Все элементы ответа записаны неверно.	**0**
Максимальный балл	**3**

С2. Железо сожгли в атмосфере хлора. Полученное вещество обработали избытком раствора гидроксида натрия. Образовался бурый осадок, который отфильтровали и прокалили. Остаток после прокаливания растворили в иодоводородной кислоте.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$ 2) $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$ 3) $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + 3H_2O$ 4) $Fe_2O_3 + 6HI = 2FeI_2 + I_2 + 3H_2O$	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций.	**4**
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	**3**
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	**2**
Правильно записано 1 уравнение реакции.	**1**

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Все элементы ответа записаны неверно.	**0**
Максимальный балл	**4**

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

$$\text{ацетилен} \xrightarrow{C,\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{C_2H_5Cl,\ AlCl_3} X_2 \xrightarrow{+Cl_2,\ \text{свет}} X_3 \rightarrow$$
$$\rightarrow \text{стирол} \rightarrow \text{полистирол.}$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $3C_2H_2 \xrightarrow{C,\ t^\circ} C_6H_6$ 2) $C_6H_6 + C_2H_5Cl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5{-}C_2H_5 + HCl$ 3) $CH_3{-}CH_2{-}C_6H_5 + Cl_2 \xrightarrow{\text{свет}} CH_3{-}CHCl{-}C_6H_5 + HCl$ 4) $CH_3{-}CHCl{-}C_6H_5 + KOH_{(\text{спирт. р-р})} \xrightarrow{t^\circ} CH_2{=}CH{-}C_6H_5 + KCl + H_2O$ 5) $nCH_2 = CH{-}C_6H_5 \rightarrow (\,{-}CH_2{-}\underset{\underset{C_6H_5}{\vert}}{CH}{-}\,)_n$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	**5**
Правильно записаны 4 уравнения реакций.	**4**
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	**3**
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	**2**
Правильно записано одно уравнение реакции.	**1**
Все элементы ответа записаны неверно.	**0**
Максимальный балл	**5**

С4. В 15%-ном растворе серной кислоты массой 300 г растворили карбид алюминия. Выделившийся при этом метан занял объём 2,24 л (н.у.). Рассчитайте массовую долю серной кислоты в полученном растворе.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлено уравнение реакции серной кислоты с карбидом алюминия и рассчитана его масса: $Al_4C_3 + 6H_2SO_4 \rightarrow 2Al_2(SO_4)_3 + 3CH_4\uparrow$ $n(Al_4C_3) = 1/3 \cdot n(CH_4) = 0{,}033$ моль $m(Al_4C_3) = 0{,}033$моль $\cdot$ 144 г/моль = 4,8 г 2) Рассчитана масса выделившегося метана: $n(CH_4) = 2{,}24/22{,}4 = 0{,}1$ моль $m(CH_4) = 0{,}1$ моль $\cdot$ 16 г/моль = 1,6 г 3) Определена масса прореагировавшей серной кислоты: $n(H_2SO_4) = 2 \cdot n(CH_4) = 0{,}2$ моль $m(H_2SO_4) = 0{,}2$ моль $\cdot$ 98 г/моль = 19,6 г 4) Рассчитана масса раствора и массовая доля оставшейся кислоты в нём: m(раствора) = 300 + 4,8 – 1,6 = 303,2 г $w(H_2SO_4) = (300 \cdot 0{,}15 - 19{,}6)/303{,}2 = 0{,}084 = 8{,}4\%$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	**4**
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов.	**3**
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов.	**2**
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов.	**1**
Все элементы ответа записаны неверно.	**0**
Максимальный балл	**4**

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

С5. Сложный эфир массой 30 г подвергнут щелочному гидролизу. При этом получено 34 г натриевой соли предельной одноосно́вной кислоты и 16 г спирта. Установите молекулярную формулу этого эфира.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлено уравнение гидролиза эфира в общем виде: RCOOR' + NaOH → RCOONa + R'OH 2) Найдено количество вещества гидроксида натрия: m(NaOH) = (34 + 16) – 30 = 20 г или n(NaOH) = = 20/40 = 0,5 моль 3) Определена молярная масса эфира и его формула: n(RCOOR') = n(NaOH) = 0,5 моль, тогда M(RCOOR') = m/n = 30/0,5 = 60 г/моль $M(R_1 + R_2)$ = 60 – 12 – 32 = 16 г/моль, следовательно ими могут быть только атом H и метил $-CH_3$ формула эфира $HCOOCH_3$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	3
Правильно записано два элемента ответа.	2
Правильно записан первый элемент ответа.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	3

Вариант 4

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$KMnO_4 + ... + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + Br_2 + ... + H_2O.$$

Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлен электронный баланс: $5 \mid 2Br^- - 2\bar{e} \rightarrow Br_2^0$ $2 \mid Mn^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{+2}$	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $2KMnO_4 + 10KBr + 8H_2SO_4 = 2MnSO_4 + 5Br_2 + 6K_2SO_4 + 8H_2O$ 3) Указано, что бром в степени окисления −1 (или бромид калия за счет брома в степени окисления −1) является восстановителем, а марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия за счёт марганца в степени окисления +7) — окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	**3**
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	**2**
В ответе допущены ошибки в двух элементах	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**3**

С2. Порошок металлического алюминия смешали с твёрдым иодом и добавили несколько капель воды. К полученной соли добавили раствор гидроксида натрия до выпадения осадка. Образовавшийся осадок растворили в соляной кислоте. При последующем добавлении раствора карбоната натрия вновь наблюдали выпадение осадка.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) $2Al + 3I_2 = 2AlI_3$ 2) $AlI_3 + 3NaOH = Al(OH)_3\downarrow + 3NaI$ 3) $Al(OH)_3 + 3HCl = AlCl_3 + 3H_2O$ 4) $2AlCl_3 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O = 2Al(OH)_3 + 3CO_2 + 6NaCl$	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций	**4**

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Правильно записаны 3 уравнения реакций	**3**
Правильно записаны 2 уравнения реакций	**2**
Правильно записано 1 уравнение реакции	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**4**

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

пропилацетат $\xrightleftharpoons{H_2O,\ KOH,\ t^\circ}$ $X_1 \rightarrow CH_4 \xrightarrow{1200\ ^\circ C} X_2 \xrightarrow{кат.}$ винилацетилен $\xrightarrow{изб.\ Br_2}$ X_3.

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. Составлены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $H_3C-C(=O)-O-C_3H_7 + KOH \xrightarrow{t^\circ} CH_3COOK + C_3H_7OH$	
2) $CH_3COOK + KOH \xrightarrow{t^\circ} CH_4 + K_2CO_3$ 3) $2CH_4 \xrightarrow{1500\ ^\circ C} CH\equiv CH + 3H_2$ 4) $CH\equiv CH + CH\equiv CH \xrightarrow{кат.} CH\equiv C-CH=CH_2$ 5) $CH\equiv C-CH=CH_2 + 3Br_2 \rightarrow CHBr_2-CBr_2-CHBr-CH_2Br$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	**5**
Правильно записаны 4 уравнения реакций	**4**
Правильно записаны 3 уравнения реакций	**3**

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Правильно записаны 2 уравнения реакций	**2**
Правильно записано 1 уравнение реакции	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**5**

С4. При обработке карбида алюминия раствором соляной кислоты, масса которого 320 г и массовая доля HCl 22%, выделилось 6,72 л (н.у.) метана. Рассчитайте массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлено уравнение реакции: $Al_4C_3 + 12HCl = 4AlCl_3 + 3CH_4$ 2) Рассчитаны количество вещества метана и его масса: $n(CH_4) = 6,72/22,4 = 0,3$ моль $m(CH_4) = 0,3$ моль $\cdot$ 16 г/моль = 4,8 г 3) Рассчитаны массы веществ, вступивших в реакцию: $n(Al_4C_3) = 1/3 \cdot n(CH_4) = 0,1$ моль $m(Al_4C_3) = 0,1$моль $\cdot$ 144 г/моль = 14,4 г $n(HCl) = 4 \cdot n(CH_4) = 1,2$ моль $m(HCl) = 1,2$ моль $\cdot$ 36,5 г/моль = 43,8 г 4) Определены масса раствора и массовая доля кислоты в нём: m(раствора) = 320 + 14,4 – 4,8 = 329,6 г $w(HCl) = (320 \cdot 0,22 - 43,8)/329,6 = 8,07\%$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	**4**
В ответе допущены ошибки только во 2-м, или в 3-м, или в 4-м элементе	**3**

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
В ответе допущены ошибки в двух элементах	**2**
В ответе допущена ошибка в первом элементе, которая повлекла ошибки в последующих элементах	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**4**

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

С5. При полном сжигании вещества, не содержащего кислорода, образуется азот и вода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16. Объём необходимого на сжигание кислорода равен объёму выделившегося азота. Определите молекулярную формулу соединения.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Записано уравнение реакции горения: $N_xH_y + 0{,}5xO_2 \rightarrow 0{,}5xN_2 + 0{,}5yH_2O$ 2) Установлена простейшая формула вещества: Баланс по атомам кислорода $0{,}5x \cdot 2 = 0{,}5y$, откуда $x:y = 1:2$ Простейшая формула NH_2 3) Установлена молекулярная формула вещества: $M = 2D_{H_2} = 2 \cdot 16 = 32$ г/моль $M(NH_2) = 16$ г/моль, откуда молекулярная формула N_2H_4, т.к. $M(N_2H_4) = 32$ г/моль.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	**3**

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Правильно записаны два элемента ответа	**2**
Правильно записан первый элемент ответа	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**3**

Вариант 5

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$H_2O_2 + ... + H_2SO_4 \rightarrow O_2 + MnSO_4 + ... + ...$$

Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлен электронный баланс: $2 \mid Mn^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{+2}$ $5 \mid 2O^{-} - 2\bar{e} \rightarrow O_2$ 2) указано, что кислород в степени окисления −1 является восстановителем, а марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия за счёт марганца в степени окисления +7) – окислителем; 3) составлено уравнение реакции: $5H_2O_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = 5O_2 + 2MnSO_4 +$ $+ K_2SO_4 + 8H_2O$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	**3**
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	**2**
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	**1**
Все элементы ответа записаны неверно.	**0**
Максимальный балл	**3**

С2. В результате неполного сгорания угля получили газ, в токе которого нагрели оксид железа(III). Полученное вещество растворили в горячей концентрированной серной кислоте. Образовавшийся раствор соли подвергли электролизу.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) $C + O_2 = 2CO$ 2) $Fe_2O_3 + CO = Fe + CO_2$ 3) $2Fe + 6H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O$ 4) $Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O = 2Fe + H_2 + 3H_2SO_4 + O_2$	
3) $2KOH + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2H_2O$ 4) $2P + 3Cl_2 = 2PCl_3$ (возможно: $2P + 5Cl_2 = 2PCl_5$)	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций.	**4**
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	**3**
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	**2**
Правильно записано 1 уравнение реакции.	**1**
Все элементы ответа записаны неверно.	**0**
Максимальный балл	**4**

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3—CH_2—CH_2—OH \xrightarrow[180\,°C]{H_2SO_4} X_1 \xrightarrow{HCl} X_2 \xrightarrow{NaOH,\ H_2O} X_3 \rightarrow$$

$$\rightarrow X_1 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2O,\ 0\,°C} X_4.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $H_3C{-}H_2C{-}CH_2{-}OH \xrightarrow[180\,^\circ C]{H_2SO_4} H_3C{-}HC = CH_2 + H_2O$ 2) $H_3C{-}HC = CH_2 + HCl \rightarrow H_3C{-}\underset{\underset{Cl}{\vert}}{CH}{-}CH_3$ 3) $H_3C{-}\underset{\underset{Cl}{\vert}}{CH}{-}CH_3 + NaOH \xrightarrow{H_2O} H_3C{-}\underset{\underset{OH}{\vert}}{CH}{-}CH_3 +$ NaCl 4) $H_3C{-}\overset{\overset{CH_3}{\vert}}{CH}{-}OH \xrightarrow{H_2SO_4,\ 180\,^\circ C} CH_3{-}CH = CH_2 + H_2O$ 5) $3CH_3{-}CH = CH_2 + 2KMnO_4 + 4H_2O \xrightarrow{0\,^\circ C} 2MnO_2 +$ $2KOH + 3H_3C{-}\underset{\underset{OH}{\vert}}{CH}{-}\underset{\underset{OH}{\vert}}{CH_2}$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано одно уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	5

С4. К раствору гидроксида натрия массой 1200 г прибавили 490 г 40%-ного раствора серной кислоты. Для нейтрализации получившегося раствора потребовалось 143 г кристаллической соды $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$. Рассчитайте массу и массовую долю гидроксида натрия в исходном растворе.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлены уравнения реакций: $2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$ $H_2SO_4 + Na_2CO_3 = Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$ Возможен также расчёт на основании уравнений реакций образования $NaHSO_4$ и последующего его взаимодействия с Na_2CO_3. Конечный ответ не изменится; 2) Рассчитано общее количество серной кислоты, а также количество серной кислоты, прореагировавшей с содой: $n_{(общ.)}(H_2SO_4) = 490 \cdot 0{,}4/98 = 2$ моль $n(H_2SO_4) = n(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) = 143/286 = 0{,}5$ моль 3) Рассчитано количество серной кислоты, вступившей в реакцию с гидроксидом натрия и масса гидроксида натрия в исходном растворе: $n(H_2SO_4) = 2 - 0{,}5 = 1{,}5$ моль $n(NaOH) = 2n(H_2SO_4) = 3$ моль $m(NaOH) = 3 \cdot 40 = 120$ г 4) Рассчитана массовая доля гидроксида натрия в исходном растворе: $\omega(NaOH) = 120/1200 = 0{,}1$ (10%).	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов.	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов.	2
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	4

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

С5. При сгорании 0,90 г газообразного органического вещества выделилось 0,896 л (н.у.) углекислого газа, 1,26 г воды и 0,224 л азота. Плотность газообразного вещества по азоту 1,607. Установите молекулярную формулу органического вещества.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Рассчитаны количества моль атомов углерода, водорода и азота в навеске вещества: $n(C) = n(CO_2) = 0,896/22,4 = 0,04$ моль $n(H) = 2n(H_2O) = 2 \cdot 1,26/18 = 0,14$ моль $n(N) = 2n(N_2) = 2 \cdot 0,224/22,4 = 0,02$ моль 2) Установлен состав молекулы вещества: сумма масс элементов (0,48+0,28+0,14) равна массе навески вещества (0,90); значит, кислород в веществе отсутствует. 3) Определена простейшая формула вещества: C_2H_7N и указана её молярная масса $M = 45$. Из условия $M = 1,607 \cdot 28 = 45$ установлена истинная молекулярная формула C_2H_7N	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	**3**
Правильно записаны два элемента ответа.	**2**
Правильно записан один элемент ответа.	**1**
Все элементы ответа записаны неверно.	**0**
Максимальный балл	**3**

Вариант 6

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$H_2S + HMnO_4 \rightarrow S + MnO_2 + \ldots .$$

Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа. 1) Составлен электронный баланс: $3 \mid S^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow S^{0}$ $2 \mid Mn^{+7} + 3\bar{e} \rightarrow Mn^{+4}$ 2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $3H_2S + 2HMnO_4 = 3S + 2MnO_2 + 4H_2O$ 3) Указано, что сера в степени окисления −2 (или сероводород за счёт серы −2) является восстановителем, а марганец в степени окисления +7 (или марганцевая кислота за счёт марганца +7) — окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

С2. Некоторое количество сульфида цинка разделили на две части. Одну из них обработали азотной кислотой, а другую подвергли обжигу на воздухе. При взаимодействии выделившихся газов образовалось простое вещество. Это вещество нагрели с концентрированной азотной кислотой, причём выделился бурый газ.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа. Написаны четыре уравнения возможных реакций: 1) $ZnS + 2HNO_3 = Zn(NO_3)_2 + H_2S\uparrow$ 2) $2ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 2SO_2\uparrow$ 3) $2H_2S + SO_2 = 3S\downarrow + 2H_2O$ 4) $S + 6HNO_3 = H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций	**4**
Правильно записаны 3 уравнения реакций	**3**
Правильно записаны 2 уравнения реакций	**2**
Правильно записано 1 уравнение реакции	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**4**

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_2H_2 \xrightarrow[600\,^\circ C]{C} X_1 \rightarrow C_6H_5C_2H_5 \xrightarrow[h\nu]{Br_2} X_2 \xrightarrow[\text{спирт}, t^\circ]{KOH} X_3 \xrightarrow[0-20^\circ C]{KMnO_4,\ H_2O} X_4.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. Составлены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $3\,C_2H_2 \xrightarrow{C,\ t^\circ} C_6H_6$ 2) $C_6H_6 + C_2H_5Cl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5C_2H_5 + HCl$ 3) $C_6H_5C_2H_5 + Br_2 \xrightarrow{h\nu} C_6H_5{-}CHBr{-}CH_3 + HBr$ 4) $C_6H_5{-}CHBr{-}CH_3 + KOH \xrightarrow{\text{спирт},\ t^\circ} C_6H_5CH{=}CH_2 + KBr + H_2O$ 5) $3C_6H_5CH{=}CH_2 + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3C_6H_5CH(OH){-}CH_2OH + 2MnO_2 + 2KOH$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	**5**
Правильно записаны 4 уравнения реакций	**4**
Правильно записаны 3 уравнения реакций	**3**

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Правильно записаны 2 уравнения реакций	**2**
Правильно записано 1 уравнение реакции	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**5**

С4. На нейтрализацию 7,6 г смеси муравьиной и уксусной кислот израсходовано 35 мл 20%-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,20 г/мл). Рассчитайте массу уксусной кислоты и её массовую долю в исходной смеси кислот.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Написаны уравнения реакций взаимодействия кислот с КОН: $HCOOH + KOH = HCOOK + H_2O$; $CH_3COOH + KOH = CH_3COOK + H_2O$. 2) Рассчитаны масса раствора КОН, масса и количество вещества КОН в этом растворе: $m_{(р\text{-}ра)} = 35 \cdot 1{,}2 = 42$ г; $m_{(кон)} = 42 \cdot 0{,}2 = 8{,}4$ г; $\nu = 8{,}4 : 56 = 0{,}15$ моль. 3) Определено количество вещества кислот в смеси: $\nu(HCOOH) + \nu(CH_3COOH) = 0{,}15$ моль. 4) Определена масса уксусной кислоты в исходной смеси и рассчитана массовая доля $m/60 + (7{,}6 - m)/46 = 0{,}15$; $m = 3{,}0$ г. В смеси кислот $w(CH_3COOH) = 3{,}0 : 7{,}6 = 0{,}395$ или 39,5%.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	**4**
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	**3**
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов	**2**

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
В ответе допущена ошибка в трёх из названных выше элементов	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**4**

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

С5. Установите молекулярную формулу алкена, образовавшегося в результате взаимодействия спиртового раствора щёлочи с соответствующим монобромалканом, относительная плотность которого по воздуху равна 4,24.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Записано уравнение реакции: $C_nH_{2n+1}Br + KOH_{(спирт.\ р\text{-}р)} \rightarrow C_nH_{2n} + KBr + H_2O$ 2) Установлена общая формула монобромалкана и определена молярная масса монобромпроизводного: $C_nH_{2n+1}Br$; молярная масса монобромпроизводного: $M = 12n + 2n+1 + 80 = 14n + 81$ $M = 29 \cdot 4,24 = 123$ г/моль. 3) Определено число атомов углерода в молекуле бромалкана и установлена формула алкена: Из выражения $14n + 81 = 123$ находим $n = 3$. Формула бромалкана C_3H_7Br. C_3H_6 — пропен.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	**3**
Правильно записаны два элемента ответа	**2**

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Правильно записан первый элемент ответа	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**3**

Вариант 7

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow Cr(SO_4)_3 + K_2SO_4 + \\ + \ldots + \ldots .$$

Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлен электронный баланс: $2Cr^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2Cr^{+3} \quad \Big\| 6 \Big\| 1$ $S^{2-} - 2\bar{e} \rightarrow S^0 \quad \Big\| \Big\| 3$ 2) Указано, что окислителем является хром в степени окисления +6 (или $K_2Cr_2O_7$), а восстановителем — сера в степени окисления −2 (или сероводород); 3) Составлено уравнение реакции: $K_2Cr_2O_7 + 3H_2S + 4H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 3S + + 7H_2O$.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	**3**
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	**2**
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	**1**

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Все элементы ответа записаны неверно.	**0**
Максимальный балл	**3**

С2. Серу сплавили с железом. Продукт реакции растворили в воде. Выделившийся при этом газ сожгли в избытке кислорода. Продукты горения поглотили водным раствором сульфата железа(III).

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. Написаны четыре уравнения описанных реакцией: 1) $Fe + S \xrightarrow{t^\circ} FeS$ 2) $FeS + 2H_2O = Fe(OH)_2 + H_2S\uparrow$ 3) $2H_2S + 3O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2SO_2\uparrow + 2H_2O$ 4) $Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + 2H_2O = 2FeSO_4 + 2H_2SO_4$	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций.	**4**
Правильно записаны 3 уравнения реакции.	**3**
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	**2**
Правильно записано 1 уравнение реакции.	**1**
Все элементы ответа записаны неверно.	**0**
Максимальный балл	**4**

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$X_1 \rightarrow C_6H_6 \xrightarrow{C_2H_4,\ H^+} X_2 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4,\ t^\circ} X_3 \xrightarrow{CH_3OH,\ t^\circ,\ H^+} \rightarrow X_4 \rightarrow CO_2.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа. Составлены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $3C_2H_2 \xrightarrow{C_{акт.},\ t^\circ} C_6H_6$ или $C_6H_{12} \rightarrow C_6H_6 + 3H_2$ (или любая аналогичная реакция) 2) $C_6H_6 + C_2H_4 \xrightarrow{H^+} C_6H_5{-}C_2H_5$ 3) $5C_6H_5{-}C_2H_5 + 12KMnO_4 + 18H_2SO_4 \xrightarrow{t^\circ}$ $\rightarrow 5C_6H_5{-}COOH + 5CO_2 + 12MnSO_4 +$ $+ 6K_2SO_4 + 28H_2O$ 4) $C_6H_5{-}COOH + CH_3OH \underset{}{\overset{t^\circ,\ H^+}{\rightleftharpoons}} C_6H_5{-}COOCH_3 + H_2O$ 5) $C_6H_5{-}COOCH_3 + 9O_2 \rightarrow 8CO_2 + 4H_2O$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	5

С4. Карбонат магния массой 8,4 г растворили в 250 мл раствора серной кислоты ($\rho = 1{,}08$ г/мл) с массовой долей 15%. Вычислите массовую долю сульфата магния в конечном растворе.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа. 1) Составлено уравнение химической реакции: $MgCO_3 + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
2) Рассчитаны массы веществ, полученных в ходе реакции: $n(MgCO_3) = n(MgSO_4) = n(CO_2) = m(MgCO_3)/M(MgCO_3) = 8{,}4/84 = 0{,}1$ моль, $n(H_2SO_4) = 1{,}08 \cdot 250 \cdot 0{,}15/98 = 0{,}41$ моль – в избытке, $m(MgSO_4) = n(MgSO_4) \cdot M(MgSO_4) = 0{,}1 \cdot 120 = 12$ г $m(CO_2) = n(CO_2) \cdot M(CO_2) = 0{,}1 \cdot 44 = 4{,}4$ г 3) Рассчитана масса раствора: m_1(раствора) $= n \cdot V(H_2SO_4) = 1{,}08 \cdot 250 = 270$ г m_2(раствора) $= m_1$(раствора) $+ m(MgCO_3) - m(CO_2) = 270 + 8{,}4 - 4{,}4 = 274$ г 4) Найдена массовая доля $MgSO_4$: $w(MgSO_4) = m(MgSO_4)/m_2$(раствора) $= 12/274 = 0{,}044$ или 4,4%.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	**4**
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов.	**3**
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов.	**2**
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов.	**1**
Все элементы ответа записаны неверно.	**0**
Максимальный балл	**4**

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

С5. При сгорании амина выделилось 0,448 л (н.у.) углекислого газа, 0,495 г воды и 0,056 л азота. Установите молекулярную формулу этого амина.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлена схема реакции: $C_xH_yN_z + O_2 = XCO_2 + Y/2H_2O + Z/2N_2$ 2) Рассчитаны количества моль атомов углерода, водорода и азота в навеске амина: $n(C) = n(CO_2) = 0,448/22,4 = 0,02$ моль $n(H) = 2n(H_2O) = 2 \cdot 0,495/18 = 0,055$ моль $n(N) = 2n(N_2) = 2 \cdot 0,056/22,4 = 0,005$ моль 3) Установлено соотношение атомов x:y:1 = 0,02:0,055:0,005 = 4:11:1 определена истинная молекулярная формула амина: $C_4H_{11}N$.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	3
Правильно записаны два элемента ответа.	2
Правильно записан один элемент ответа.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	3

Вариант 8

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$KMnO_4 + MnSO_4 + \ldots \rightarrow MnO_2 + \ldots + H_2SO_4.$$

Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлен электронный баланс: $2 \mid Mn^{+7} + 3\bar{e} \rightarrow Mn^{+4}$ $3 \mid Mn^{+2} - 2\bar{e} \rightarrow Mn^{+4}$	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции $2KMnO_4 + 3MnSO_4 + 2H_2O = 5MnO_2 + K_2SO_4 + 2H_2SO_4$. 3) Указано, что $MnSO_4$ является восстановителем (за счёт марганца со степенью окисления +2), а $KMnO_4$ — окислителем (за счёт марганца со степенью окисления +7) .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	**3**
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	**2**
В ответе допущены ошибки в двух элементах	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**3**

С2. Железо сожгли в хлоре. Полученную соль добавили к раствору карбоната натрия, при этом выпал бурый осадок. Этот осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество растворили в иодоводородной кислоте.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. Написаны четыре уравнения возможных реакций: 1) $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$ 2) $2FeCl_3 + 3Na_2CO_3 = 2Fe(OH)_3\downarrow + 6NaCl + 3CO_2$ 3) $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + 3H_2O$ 4) $Fe_2O_3 + 6HI = 2FeI_2 + I_2 + 3H_2O$	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций	**4**
Правильно записаны 3 уравнения реакций	**3**

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Правильно записаны 2 уравнения реакций	**2**
Правильно записано 1 уравнение реакции	**1**
Максимальный балл	**4**

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3CHO \xrightarrow{H_2,\ Ni,\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{HBr} X_2 \rightarrow \text{этилен} \rightarrow CH_3CHO \rightarrow$$
$$\xrightarrow{Ag_2O,\ NH_3} X_3.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. Составлены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $CH_3CHO + H_2 \xrightarrow{Ni,\ t^\circ} C_2H_5OH$ 2) $C_2H_5OH + HBr \rightarrow C_2H_5Br + H_2O$ 3) $C_2H_5Br + KOH_{(спирт.)} \rightarrow C_2H_4 + KBr + H_2O$ 4) $2C_2H_4 + O_2 \xrightarrow{t^\circ,\ Pd^{2+}} 2CH_3CHO$ 5) $CH_3CHO + Ag_2O + NH_3 \rightarrow CH_3COONH_4 + 2Ag$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	**5**
Правильно записаны 4 уравнения реакций	**4**
Правильно записаны 3 уравнения реакций	**3**
Правильно записаны 2 уравнения реакций	**2**
Правильно записано 1 уравнение реакции	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**5**

С4. Сероводород, выделившийся при взаимодействии избытка концентрированной серной кислоты с 1,44 г магния, пропустили через 160 г 1,5%-ного раствора брома. Определите массу выпавшего при этом осадка и массовую долю кислоты в образовавшемся растворе.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлено уравнение реакции магния с серной кислотой: $4Mg + 5H_2SO_4 = 4MgSO_4 + H_2S\uparrow + 4H_2O$ 2) Определено количество вещества H_2S: $n(Mg) = \frac{1,44}{24} = 0,06$ моль $n(H_2S) = 1/4n(Mg) = 0,015$ моль 3) Составлено уравнение реакции сероводорода с бромом: $H_2S + Br_2 = S\downarrow + 2HBr$ и рассчитана масса S: $n(Br_2) = \frac{160 \cdot 0,015}{160} = 0,015$ моль. Так как, согласно уравнению, вещества взяты в эквивалентном соотношении, то $n(S) = n(Br_2) = n(H_2S) = 0,015$ моль, $m(S) = 0,015 \cdot 32 = 0,48$ г. 4) Определена массовая доля HBr в растворе: $n(HBr) = 2n(Br_2) = 0,03$ моль $m(HBr) = 0,03 \cdot 81 = 2,43$ г $\omega(HBr) = \frac{2,43}{160 + 0,015 \cdot 34 - 0,48} = \frac{2,43}{160,03} = 0,015$ или 1,5%	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в 3-м элементе, которые привели к ошибкам и в 4-м элементе	2

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
В ответе допущена ошибка в одном из первых двух элементов, которая повлекла ошибки в последующих вычислениях (элементы 3-й и 4-й), или записаны правильно только уравнения реакций в первом элементе	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**4**

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

С5. При взаимодействии 1,74 г алкана с бромом образовалось 4,11 г монобромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкана.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлено уравнение бромирования алкана и указано, что количества веществ алкана и монобромалкана равны: $C_nH_{2n+2} + Br_2 \rightarrow C_nH_{2n+1}Br + HBr$ $n_2(C_nH_{2n+2}) = n_2(C_nH_{2n+1}Br)$ 2) Рассчитано число атомов углерода (n) в молекуле алкана: $m_1/M_1 = m_2/M_2$; $M_1 = 14n + 2$; $M_2 = 14n + 81$ 3) Определена его молекулярная формула: $1{,}74/(14n + 2) = 4{,}11/(14n + 81)$ $33{,}18n = 132{,}64$ $n = 4$ Молекулярная формула: C_4H_{10}	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	**3**
Правильно записаны два элемента ответа	**2**

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Правильно записан первый элемент ответа	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**3**

Вариант 9

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$KMnO_4 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + ... + ...$$

Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлен электронный баланс: $2 \mid Mn^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{+2}$ $5 \mid 2Cl^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow Cl_2^0$ 2) Указано, что хлор в степени окисления −1 является восстановителем, а марганец в степени окисления +7 (или перманганат-ион за счёт марганца в степени окисления +7) – окислителем; 3) Составлено уравнение реакции: $2KMnO_4 + 16HCl = 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 8H_2O + 2KCl$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	**4**
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	**3**
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	**2**
Все элементы ответа записаны неверно.	**1**
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	**0**
Максимальный балл	**4**

С2. Даны вещества: железо, железная окалина, разбавленная соляная и концентрированная азотная кислоты.

Напишите уравнения **четырёх** возможных реакций между всеми предложенными веществами, не повторяя пары реагентов.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами: 1) $Fe_3O_4 + 10HNO_{3\,(конц.)} = 3Fe(NO_3)_3 + NO_2\uparrow + 5H_2O$ 2) $Fe_3O_4 + 8HCl = 2FeCl_3 + FeCl_2 + 4H_2O$ 3) $Fe_3O_4 + Fe \overset{t^\circ}{=} 4FeO$ 4) $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	4

**Примечание.* Оцениваются первые четыре уравнения реакций.

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3C \equiv CAg \xrightarrow{HCl} X_1 \xrightarrow{HBr(р\text{-}р)} X_2 \rightarrow X_1 \xrightarrow{H_2O,\ Hg^{2+}}$$

$$\rightarrow (CH_3)_2CO \xrightarrow{H_2,\ кат.,\ t^\circ} X_3.$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $CH_3C{\equiv}CAg + HCl \rightarrow CH_3{-}C{\equiv}CH + AgCl$ 2) $CH_3C{\equiv}CH + 2HBr \rightarrow CH_3{-}CBr_2{-}CH_3$ 3) $CH_3{-}CBr_2{-}CH_3 + 2KOH_{(спирт.)} \xrightarrow{t^\circ} CH_3{-}C{\equiv}CH + 2KBr + 2H_2O$ 4) $CH_3{-}C{\equiv}CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} (CH_3)_2CO$ 5) $(CH_3)_2CO + H_2 \xrightarrow{кат., t^\circ} (CH_3)_2CH{-}OH$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	5

С4. Карбид кальция массой 6,4 г растворили в 87 мл бромоводородной кислоты ($\rho = 1{,}12$ г/мл) с массовой долей 20%. Какова массовая доля бромоводорода в образовавшемся растворе?

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлено уравнение химической реакции: $CaC_2 + 2HBr = C_2H_2\uparrow + CaBr_2$	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
2) Рассчитаны количества веществ реагентов, сделан вывод об избытке бромоводорода: $n(HBr)_{исх.} = 87 \cdot 1,12 \cdot 0,20/81 = 0,24$ моль — в избытке $n(CaC_2) = 6,4/64 = 0,1$ моль — в недостатке $n(HBr)_{прореаг.} = 2n(CaC_2) = 0,2$ моль 3) Рассчитана масса раствора (с учётом массы выделившегося ацетилена): $n(C_2H_2) = n(CaC_2) = 0,1$ моль $m(C_2H_2) = 0,1 \cdot 26 = 2,6$ г $m_{р\text{-}ра} = 87 \cdot 1,12 + 6,4 - 2,6 = 101,24$ г 4) Рассчитана массовая доля бромоводорода: $n(HBr)_{изб.} = 0,24 - 0,2 = 0,04$ моль $m(HBr) = 0,04 \cdot 81 = 3,24$ г $\omega(HBr) = 3,24/101,24 = 0,032$ или 3,2%	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов.	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов.	2
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	4

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

С5. В результате взаимодействия предельной одноосновной карбоновой кислоты с гидроксидом кальция получена соль, содержащая 30,77% кальция по массе. Установите молекулярную формулу предельной одноосно́вной карбоновой кислоты.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлено уравнение реакции: $2RCOOH + Ca(OH)_2 = (RCOO)_2Ca + 2H_2O$ 2) Рассчитана молярная масса соли: $(RCOO)_2Ca$ $w(Ca) = \frac{40}{M(соли)} = 0{,}3077$ $M(соли) = 40/0{,}3077 = 130$ г/моль 3) Найдено число атомов углерода в молекуле кислоты и установлена её формула: $M(RCOO) = (130 - 40)/2 = 45$ $M(R) = 45 - 44 = 1$, что отвечает атому водорода ($M = 1$) Формула кислоты: HCOOH	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	**3**
Правильно записаны два элемента ответа.	**2**
Правильно записан один элемент ответа.	**1**
Все элементы ответа записаны неверно.	**0**
Максимальный балл	**3**

Вариант 10

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$Si + ... + HF \rightarrow H_2SiF_6 + NO + ...$$

Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлен электронный баланс: 3 | $Si^0 - 4\bar{e} \rightarrow Si^{+4}$ 4 | $N^{+5} + 3\bar{e} \rightarrow N^{+2}$	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $3Si + 4HNO_3 + 18HF = 3H_2SiF_6 + 4NO + 8H_2O$ 3) Указано, что кремний в степени окисления 0 является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или азотная кислота за счёт азота +5) — окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

С2. Даны вещества: сульфит натрия, вода, гидроксид калия, перманганат калия, фосфорная кислота.

Напишите уравнения **четырёх** возможных реакций между всеми предложенными веществами, не повторяя пáры реагентов.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. Приведены четыре уравнения возможных реакций с участием указанных веществ: 1) $Na_2SO_3 + 2KOH + 2KMnO_4 = Na_2SO_4 + 2K_2MnO_4 + H_2O$ 2) $3Na_2SO_3 + H_2O + 2KMnO_4 = 3Na_2SO_4 + 2MnO_2 + 2KOH$ 3) $Na_2SO_3 + H_3PO_4 = NaH_2PO_4 + NaHSO_3$ 4) $3KOH + H_3PO_4 = K_3PO_4 + 3H_2O$	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Правильно записаны 2 уравнения реакций	**2**
Правильно записано 1 уравнение реакции	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**4**

**Примечание.* Оцениваются первые четыре уравнения реакций.

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{метилат калия} \xrightarrow{H_2O} X_1 \rightarrow \text{бромметан} \xrightarrow{Na} X_2 \xrightarrow{t^\circ,\ \text{кат.}}$$

$$\rightarrow X_3 \xrightarrow{O_2,\ Pd^{2+}} \text{этаналь.}$$

При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $CH_3OK + H_2O \rightarrow KOH + CH_3OH$ 2) $CH_3OH + HBr \rightarrow CH_3Br + H_2O$ 3) $2CH_3Br + 2Na \rightarrow C_2H_6 + 2NaBr$ 4) $C_2H_6 \xrightarrow{t^\circ,\ \text{кат.}} C_2H_4 + H_2$ 5) $2C_2H_4 + O_2 \xrightarrow{Pd^{2+}} 2CH_3CHO$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	**5**
Правильно записаны 4 уравнения реакций	**4**
Правильно записаны 3 уравнения реакций	**3**
Правильно записаны 2 уравнения реакций	**2**
Правильно записано 1 уравнение реакции	**1**
Все элементы ответа записаны неверно	**0**
Максимальный балл	**5**

С4. Рассчитайте, какой объём 10%-ного раствора хлороводорода плотностью 1,05 г/мл пойдёт на полную нейтрализацию гидроксида кальция, образовавшегося при гидролизе карбида кальция, если выделившийся при гидролизе газ занял объём 8,96 л (н.у.).

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Составлены уравнения реакций: $CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$ $Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$ 2) Рассчитаны количества вещества ацетилена и щелочи: $n(C_2H_2) = 8,96/22,4 = 0,4$ моль $n(Ca(OH)_2) = n(C_2H_2) = 0,4$ моль, 3) Рассчитано количество вещества хлороводорода и его масса: $n(HCl) = 2 \cdot n(Ca(OH)_2) = 0,8$ моль $m(HCl) = 0,8 \cdot 36,5 = 29,2$ г 4) Определены масса и объем раствора кислоты: m(раствора HCl) = 29,2/0,1 = 292 г V(раствора HCl) = 292/1,05 = 278,1 мл	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только во 2-м, или в 3-м, или в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в двух элементах	2
В ответе допущена ошибка в первом элементе, которая повлекла ошибки в последующих элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

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

С5. Установите молекулярную формулу предельного одноатомного спирта, из которого дегидратацией получен диен, относительная плотность паров которого по воздуху 1,862.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Рассчитана молярная масса диена: $M = 29D_{возд} = 1,862 \cdot 29 = 54$ г/моль 2) Найдено число атомов углерода в молекуле диена и установлена его молекулярная формула: Общая формула диенов C_nH_{2n-2} $12n + 2n - 2 = 54$ $n = 4$ Молекулярная формула диена C_4H_6 3) Составлено уравнение реакции и определена формула спирта: $2C_2H_5OH \xrightarrow{кат.} C_4H_6 + 2H_2O + H_2$ n(спирта) = $^1/_2 n$(диена), следовательно, в спирте 2 атома углерода Молекулярная формула спирта: C_2H_5OH	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	**3**
Правильно записаны два элемента ответа.	**2**
Правильно записан один элемент ответа.	**1**
Все элементы ответа записаны неверно.	**0**
Максимальный балл	**3**

Тесты

ЕГЭ-2013

ХИМИЯ

САМОЕ ПОЛНОЕ ИЗДАНИЕ
ТИПОВЫХ ВАРИАНТОВ
ЗАДАНИЙ

Авторы-составители

Аделаида Александровна Каверина,
Дмитрий Юрьевич Добротин,
Марина Геннадьевна Снастина

Редакция «Образовательные проекты»

Ответственный редактор *М.В. Косолапова*
Технический редактор *А.Л. Шелудченко*
Корректор *И.Н. Мокина*
Оригинал-макет подготовлен ООО «БЕТА-Фрейм»

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2;
953005 — литература учебная

Сертификат соответствия
№ РОСС RU.AE51.H16211 от 06.06.2012 г.

ООО «Издательство Астрель»
129085, г. Москва, пр-д Ольминского, д. 3а

Издаётся при техническом участии
ООО «Издательство АСТ»

ОАО «Владимирская книжная типография»
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7.
Качество печати соответствует качеству предоставленных диапозитивов

По вопросам приобретения книг обращаться по адресу:
129085, Москва, Звёздный бульвар, дом 21, 7 этаж
Отдел реализации учебной литературы ООО «Издательство Астрель»
Справки по телефонам: (495)615-53-10, (495)775-74-45 доб. 1-17-04

для заметок _