ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
РАЗРАБОТЧИК КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

ХИМИЯ

ЕГЭ

- типовые задания
- ответы и комментарии

САМЫЕ НОВЫЕ
РЕАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

- бланки ответов
- правила заполнения бланков

- инструкция по проведению экзамена

2010

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

ЕГЭ-2010

ХИМИЯ

САМЫЕ НОВЫЕ РЕАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

АСТ • Астрель
Москва • 2010

УДК 373:54
ББК 24я721
Е28

Авторы-составители:

А. С. Корощенко и **М. Г. Снастина**

ЕГЭ-2010 : Химия : Самые новые реальные задания /
Е28 авт.-сост. А.С. Корощенко, М.Г. Снастина. — М.: АСТ: Астрель, 2010. — 126, [2] с. — (Федеральный институт педагогических измерений).

ISBN 978-5-17-064073-7 (ООО «Издательство АСТ»)
ISBN 978-5-271-26280-7 (ООО «Издательство Астрель»)

УДК 373:54
ББК 24я721

Подписано в печать 20.11.2009. Формат 84x108$^{1}/_{32}$.
Усл. печ. л. 6,72. Тираж 10 000 экз. Заказ № 10486.

ISBN 978-5-17-064073-7 (ООО «Издательство АСТ»)
ISBN 978-5-271-26280-7 (ООО «Издательство Астрель»)

© ФИПИ, 2009
© ООО «Издательство Астрель», 2009

Содержание

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ЕГЭ

Правила для участников единого государственного экзамена 5

Описание бланка регистрации и бланков ответов участников единого государственного экзамена 15

Правила заполнения бланка регистрации и бланков ответов 17

Образцы экзаменационных бланков 32

ВАРИАНТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ

Инструкция по выполнению работы 36

Вариант 1 37
- Часть 1 37
- Часть 2 41
- Часть 3 44
- *Бланки ответов* 45

Вариант 2 47
- Часть 1 47
- Часть 2 51
- Часть 3 54
- *Бланки ответов* 55

Вариант 3 57
- Часть 1 57
- Часть 2 61
- Часть 3 64
- *Бланки ответов* 65

Вариант 4 67
- Часть 1 67
- Часть 2 71
- Часть 3 74
- *Бланки ответов* 75

Вариант 5 77
Часть 1 77
Часть 2 81
Часть 3 84
Бланки ответов 85

Ответы 87
Ответы к заданиям части 1 87
Ответы к заданиям части 2 88
Ответы к заданиям части 3 с критериями оценивания 90

Комментарии к решению отдельных заданий частей 2 и 3 113
Задания части 2 113
Задания части 3 120

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 2010 г. можно найти на этом же портале непосредственно перед проведением ЕГЭ 2010 г.

Правила для участников единого государственного экзамена

Проведение ЕГЭ требует строгого следования настоящим правилам по его проведению в целях достижения максимальной объективности оценивания. Поэтому мы надеемся на Ваше понимание и серьезное отношение.

1. Общая часть

1.1. В ЕГЭ могут участвовать:

— выпускники, допущенные в установленном порядке к государственной (итоговой) аттестации по результатам освоения ими в текущем году образовательных программ среднего (полного) общего образования;

— выпускники прошлых лет, имеющие документ государственного образца об образовании, подтверждающий получение ими среднего (полного) общего образования, для участия в конкурсе для получения среднего профессионального образования в государственных образовательных учреждениях среднего профессионального образования (**далее — ссузы**), а также высшего профессионального образования в государственных муниципальных образовательных учреждениях высшего профессионального образования (**далее — вузы**) для обучения по программам бакалавриата и программам подготовки специалиста.

1.2. 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).

1.3. Для участия в ЕГЭ выпускники текущего года, а также выпускники прошлых лет и обучающиеся в образовательных учреждениях начального и среднего профессионального образования ***до 01 марта*** подают заявление с указанием перечня общеобразовательных предметов, по которым планируют сдавать ЕГЭ в текущем году.

1.3.1. Выпускники текущего года и обучающиеся в образовательных учреждениях НПО и СПО подают заявление в свое образовательное учреждение.

1.3.2. Выпускники прошлых лет и выпускники образовательных учрежединй НПО и СПО подают указанное заявление в вуз (ссуз), в который они планируют поступать, ОУО или в МОУО в зависимости от организационно-территориальной схемы проведения ЕГЭ в субъекте Российской Федерации.

1.4. Расписание проведения и продолжительности экзаменов утверждается Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки. В расписании проведения экзаменов предусматриваются дополнительные сроки для сдачи экзамена участниками ЕГЭ, пропустившими экзамен в основные сроки по уважительным причинам или подававшими апелляцию о нарушении процедуры проведения ЕГЭ в основной день, которая была принята и удовлетворена конфликтной комиссией субъекта Российской Федерации (**далее — конфликтная комиссия**).

1.5. Экзамены в каждом субъекте Российской Федерации начинаются по местному времени. Время начала экзаменов фиксируется в пропуске на ЕГЭ. На подготовительные мероприятия (проведение инструктажа, заполнение области регистрации бланков ЕГЭ и др.) выделяется время до 30 минут, которое не включается в продолжительность выполнения экзаменационной работы.

1.6. Администрация образовательного учреждения обязана заблаговременно ознакомить выпускников с необходимыми документами, определяющими порядок проведения ЕГЭ, с демонстрационными версиями КИМов, 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, должны ознакомиться со всей указанной информацией в средствах массовой информации, в которых ***не позднее 01 февраля*** осуществляется официальное опубликование нормативных правовых актов органов государственной власти субъекта Российской Федерации, и на web-сайте ОУО субъекта Российской Федерации.

1.7. В случае возникновения спорных вопросов при оценке экзаменационных работ участники ЕГЭ и их родители (законные представители[1]) могут обращаться в конфликтную комиссию (см. раздел 4 настоящих Правил).

2. Действия участников ЕГЭ при подготовке и проведении ЕГЭ

2.1. При подготовке к ЕГЭ сдающие в мае-июне должны:

2.1.1. *до 01 марта текущего года* заявить в письменном виде в администрацию своего образовательного учреждения (или в объявленное место регистрации на ЕГЭ) о желании участвовать в ЕГЭ по конкретным предметам;

2.1.2. *до 10 мая текущего года* получить у администрации своего образовательного учреждения (или — в месте регистрации на ЕГЭ) пропуск, в котором указаны предметы ЕГЭ, адрес пункта проведения экзамена (**далее — ППЭ**), даты и время начала экзаменов, коды образовательного учреждения и ППЭ и иная информация, настоящие рекомендации и «Правила заполнения бланков ЕГЭ», а также получить информацию о порядке прибытия в ППЭ.

Примечание. *Как правило, в ППЭ выпускников сопровождают уполномоченные представители от образовательного учреждения, в котором они обучаются (далее — **сопровождающий**).*

2.2. При подготовке к ЕГЭ лица, имеющие право на сдачу ЕГЭ в период дополнительных сроков проведения ЕГЭ в июле, должны:

2.2.1. ***в срок с 20 июня по 04 июля текущего года*** подать заявление и установленные п. 27 Порядка приема в ссузы и п. 24 Порядка приема в вузы документы, включая свидетельство (заверенную в установленном порядке копию) о результатах ЕГЭ (если таковое имеется), в места регистрации на ЕГЭ, установленные организационно-территориальной схемой субъекта Российской Федерации при проведении ЕГЭ в дополнительные сроки в июле;

2.2.2. ***в срок с 20 июня по 05 июля текущего года*** получить пропуск на ЕГЭ в дополнительные сроки в июле, в котором указаны адрес ППЭ, даты и время начала экзаменов, коды образовательного учреждения и ППЭ и иная информация.

Примечание. *Указанные лица обязаны ознакомиться с настоящими рекомендациями и «Правилами заполнения бланков ЕГЭ», опубликованными на web-сайте ОУО субъекта Российской Федерации.*

---

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

2.3. По прибытии в ППЭ все участники ЕГЭ должны:

2.3.1. 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**;

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

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

При отсутствии на ЕГЭ в мае-июне паспорта идентификация личности участника ЕГЭ производится по показанию сопровождающего и оформляется протоколом. В этом случае участник ЕГЭ обязан ***на следующий день*** *после проведения ЕГЭ предоставить в свое образовательное учреждение паспорт.*

При отсутствии паспорта в период дополнительных сроков проведения ЕГЭ в июле участник ЕГЭ на вступительные испытания не допускается.

При отсутствии у участника ЕГЭ ***пропуска*** *в ППЭ составляется протокол, в котором по окончании экзамена фиксируется факт его сдачи. Участнику ЕГЭ выдается справка об участии в едином государственном экзамене по соответствующему предмету.*

2.3.2. получить от организаторов информацию о том, в какой аудитории будет проходить экзамен;

2.3.3. подойти к организатору, ответственному аудитории, в которой будет проходить экзамен, и зарегистрироваться у него, предъявив документ, удостоверяющий личность.

---

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

— заграничный паспорт действующего образца с записью о принадлежности к гражданству Российской Федерации;

— 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).

2.4. Во время рассадки в аудитории все участники ЕГЭ должны:

2.4.1. 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);

2.4.2. занять место, указанное организатором; меняться местами без указания организаторов запрещено;

2.4.3. при раздаче комплектов экзаменационных материалов все участники ЕГЭ должны:

— внимательно прослушать инструктаж, проводимый организаторами в аудитории;

— обратить внимание на целостность упаковки доставочных пакетов с индивидуальными комплектами экзаменационных материалов перед вскрытием их организаторами;

— получить от организаторов запечатанные индивидуальные комплекты с вложенными в них КИМами, бланком регистрации, бланками ответов № 1 и № 2.

Примечание. *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 воспроизведение записи таким образом, чтобы слышно было всем участникам ЕГЭ.*

2.4.4. получить от организаторов черновики;

2.4.5. вскрыть по указанию организаторов индивидуальные комплекты;

2.4.6. проверить количество бланков ЕГЭ и КИМов в индивидуальном комплекте и отсутствие в них полиграфических дефектов.

Примечание. *Организаторы в аудиториях, получив доставочные пакеты с экзаменационными материалами, должны, по возможности, каждому участнику ЕГЭ продемонстрировать целостность упаковки пакета.*

В случаях обнаружения в индивидуальном комплекте лишних (или недостающих) бланков ЕГЭ и КИМов, а также наличия в них полиграфических дефектов участники ЕГЭ должны сообщить об этом организаторам, которые обязаны ***полностью*** *заменить индивидуальный пакет с дефектными материалами.*

2.5. При заполнении бланка регистрации все участники ЕГЭ должны:

2.5.1. заблаговременно ознакомиться с «Правилами заполнения бланков ЕГЭ»;

2.5.2. внимательно прослушать инструктаж по заполнению области регистрации бланков ЕГЭ и по порядку работы с экзаменационными материалами;

2.5.3. под руководством организаторов заполнить бланк регистрации и области регистрации бланков ответов № 1 и 2.

2.6. В течение экзамена все участники ЕГЭ должны:

2.6.1. после объявления организаторами о времени начала экзамена (время начала и окончания экзамена фиксируется на доске) приступить к выполнению экзаменационной работы;

2.6.2. выполнять указания организаторов;

2.6.3. во время экзамена запрещаются:

— разговоры,

— вставания с мест,

— пересаживания,

— обмен любыми материалами и предметами,

— пользование мобильными телефонами или иными средствами связи, любыми электронно-вычислительным устройствами[1],

— пользование справочными материалами кроме тех, которые указаны в п. 2.3.1. настоящих Правил,

— хождение по ППЭ во время экзамена без сопровождения;

Примечание. *При нарушении настоящих требований и отказе в их соблюдении организаторы совместно с уполномоченным представителем ГЭК* ***вправе*** *удалить 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 вместе с экзаменационными работами остальных участников ЕГЭ данной аудитории.

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 по аудитории.

2.6.4. в случае возникновения претензии по содержанию КИМов сообщить об этом организатору; претензии вносятся в протокол проведения ЕГЭ в ППЭ с указанием номера варианта КИМ, задания и содержания замечания (решение о корректности задания и об изменении баллов в случае признания задания некорректным принимается на федеральном уровне).

2.7. 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**;

2.7.1. организатор, выдавая дополнительный бланк ответов № 2, вписывает его номер (размещенный под штрихкодом) в специально отведенное поле в основном (предыдущем бланке ответов № 2);

2.7.2. участник ЕГЭ имеет право затребовать неограниченное количество дополнительных бланков № 2;

---

[1] Пользование указанными материалами и средствами запрещено как в аудитории, так и во всем ППЭ на протяжении всего экзамена.

2.7.3. 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.

2.8. По окончании экзамена все участники ЕГЭ должны:

2.8.1. сдать бланк регистрации, бланки ответов № 1 и № 2, в том числе дополнительный бланк ответов № 2, черновик и КИМы, 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» на полях бланка, предназначенных для записи ответов в свободной форме, **но оставшихся незаполненными**;

2.8.2. при сдаче материалов предъявить организаторам свой пропуск, на котором ответственный организатор в аудитории фиксирует количество данных 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);

2.8.3. по указанию организаторов покинуть аудиторию и ППЭ.

Примечание. *Допускается досрочная сдача экзаменационных материалов у стола организаторов, которая прекращается за* ***пятнадцать минут*** *до окончания экзамена.*

По истечении времени экзамена организаторы самостоятельно собирают экзаменационные материалы.

По окончании экзамена участнику ЕГЭ, явившемуся на экзамен без пропуска, организаторами выдается справка об участии в ЕГЭ по соответствующему предмету, где также фиксируется количество сданных бланков.

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 доставочные пакеты.*

3. Подача апелляций

3.1. Участник ЕГЭ имеет право подать апелляции:

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

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

Примечание. *Конфликтной комиссией не принимаются апелляции по вопросам:*

— содержания и структуры КИМов;

— связанным с нарушением участником ЕГЭ настоящих Правил или «Правил заполнения бланков ЕГЭ».

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 аннулируется и участнику ЕГЭ предоставляется возможность сдачи ЕГЭ по данному предмету в другой (резервный) день. Участнику ЕГЭ назначается дата и место повторной сдачи ЕГЭ по соответствующему предмету.

3.3. Решение об аннулировании результатов ЕГЭ может быть принято:

— в случае, если служебным расследованием ГЭК подтвержден факт нарушения установленного порядка проведения ЕГЭ;

— в случае, если конфликтной комиссией была удовлетворена апелляция о нарушении установленного порядка проведения ЕГЭ;

— в случае установления уполномоченным представителем ГЭК, общественным наблюдателем или уполномоченными представителями Рособрнадзора при проведении выездной (инспекционной) проверки по вопросам организации и проведения ЕГЭ, а равно органами прокуратуры и правоохранительными органами фактов нарушений установленного порядка проведения ЕГЭ в пункте проведения ЕГЭ, которые могли оказать существенное влияние на результаты ЕГЭ.

3.4. По результатам рассмотрения апелляции о несогласии с выставленными баллами (отметками) 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 (отметок);

— об удовлетворении апелляции и выставлении других баллов (отметок) (отметка может быть изменена как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения).

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

3.5. Рособрнадзор может отменить решение ГЭК об утверждении и/или аннулировании результатов ЕГЭ в случае, если по результатам выездной (инспекционной) или камеральной проверки соблюдения установленного порядка организации и проведения ЕГЭ были выявлены нарушения установленного порядка организации и проведения ЕГЭ, оказавшие существенное влияние на результаты участников ЕГЭ.

3.6. Для подачи апелляции участник ЕГЭ должен:

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

3.6.1.1. получить от организатора в аудитории форму (два экземпляра), по которой составляется апелляция;

3.6.1.2. составить апелляцию **в двух экземплярах**;

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

3.6.1.4. получить результат рассмотрения апелляции в своем образовательном учреждении или в органах местного самоуправления, осуществляющих полномочия в сфере образования (МОУО) не позднее чем через **три календарных дня** после ее подачи.

3.6.2. при подаче апелляции о несогласии с выставленными баллами (отметками) по ЕГЭ:

3.6.2.1. получить у ответственного секретаря конфликтной комиссии или у руководителя своего образовательного учреждения (для выпускников) форму (в двух экземплярах), по которой составляется апелляция (возможно составление апелляции в произвольной форме);

3.6.2.2. составить апелляцию в двух экземплярах;

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

3.6.2.4. получить информацию о времени и месте рассмотрения апелляции;

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

***Примечание.** 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).*

3.6.2.6. подтвердить в протоколе апелляции, что ему предъявлены копии заполненных им бланков регистрации и ответов № 1 и № 2 (в случае наличия дополнительного бланка ответов № 2) и правильность распознания его ответов в бланках;

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

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

3.6.2.7. участвовать в рассмотрении апелляции;

3.6.2.8. подписать протокол 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).

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 образовательными учреждениями, в которых они осваивали образовательные программы среднего (полного) общего образования.

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

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

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

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 или его родителям (законным представителям) при предъявлении ими паспорта и пропуска, в котором зафиксирован факт сдачи ЕГЭ по каждому общеобразовательному предмету (законный представитель должен иметь при себе также другие документы, подтверждающие его полномочия представительства).

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).

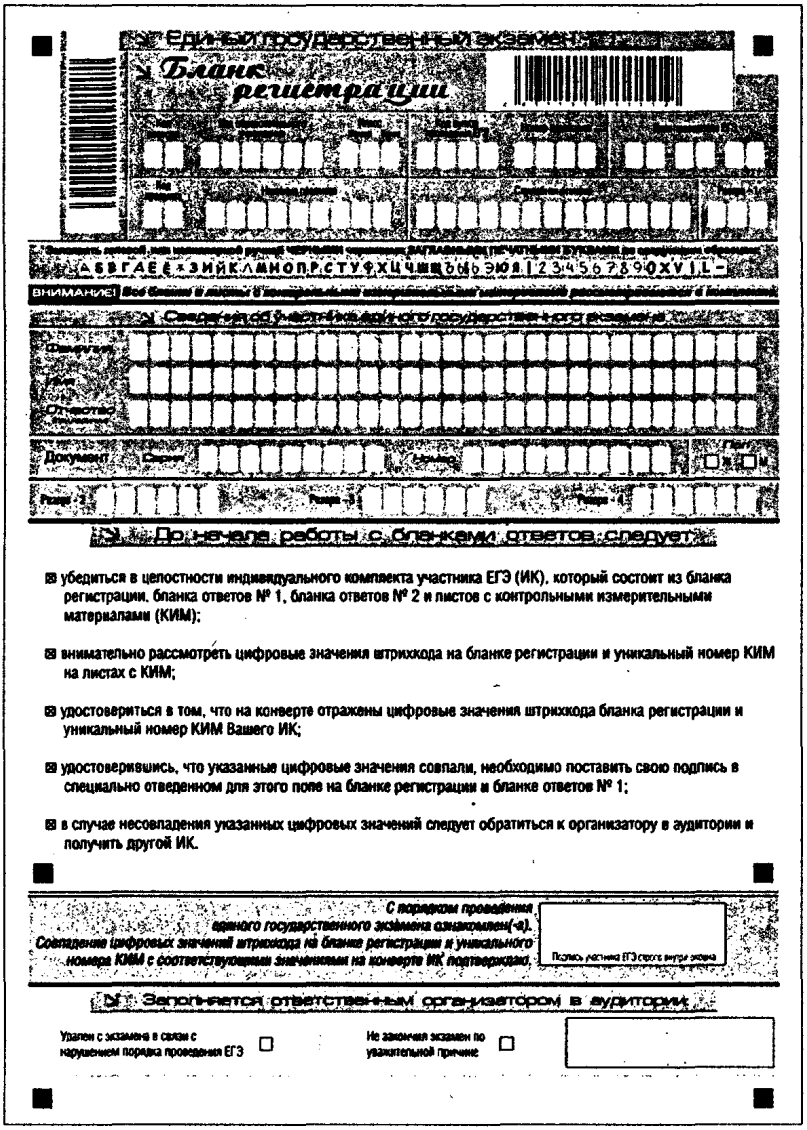


Рис. 1. Бланк регистрации

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

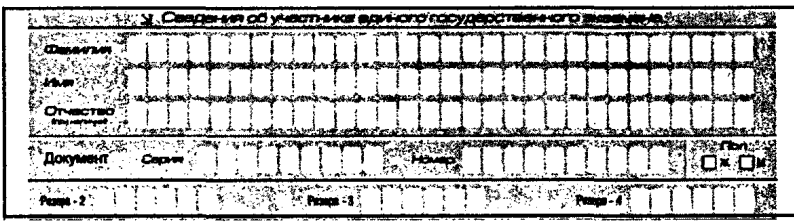


Рис. 3. Сведения об участнике единого государственного экзамена

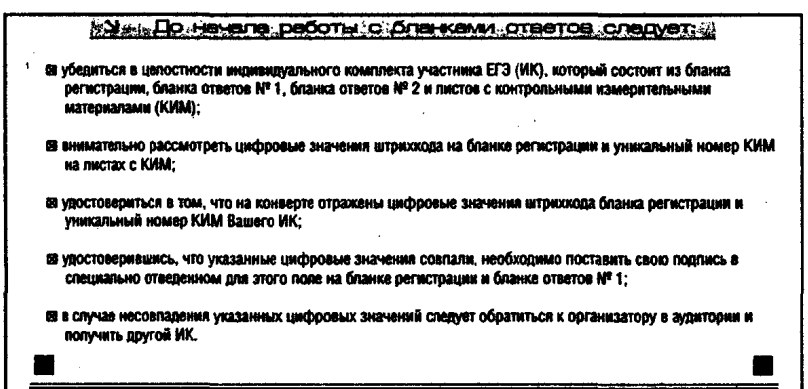
Таблица 3

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 регистрация 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 (прост. внутри экзам.)

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).

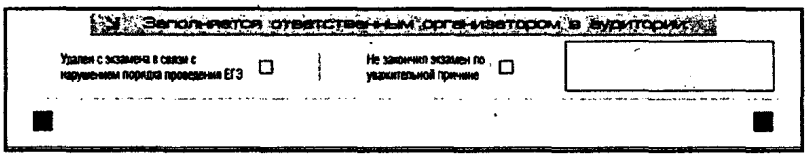


Рис. 5. Область для отметок организатора в аудитории о фактах удаления участника ЕГЭ

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 информации, 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).

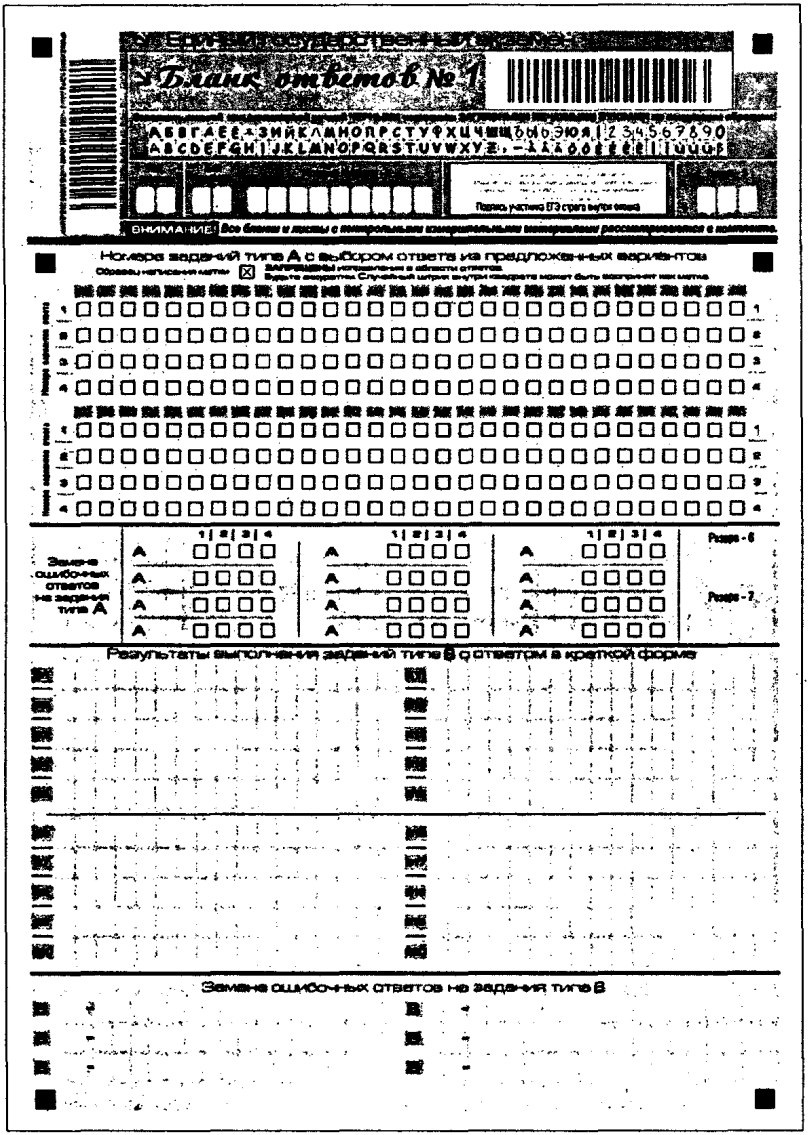


Рис. 6. Бланк ответов № 1

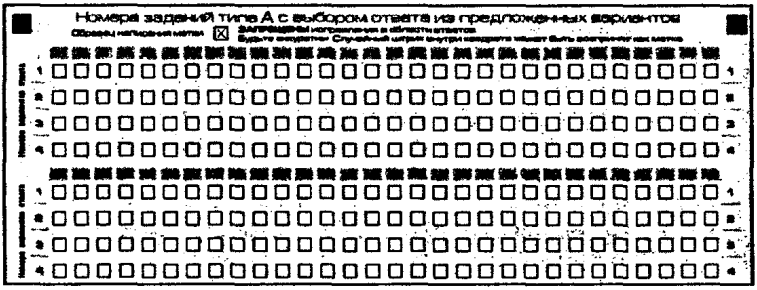


Рис. 7. Область ответов на задания типа А

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. 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).

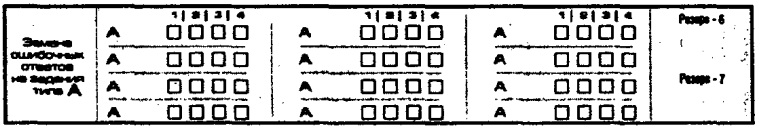


Рис. 8. Область замены ошибочных ответов на задания типа А

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).

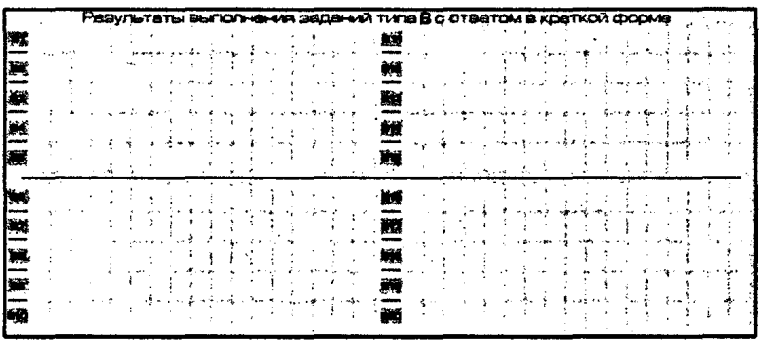


Рис. 9. Область для ответов на задания типа В

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).

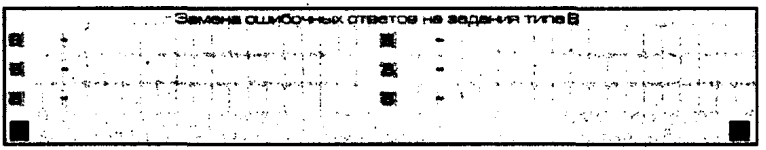


Рис. 10. Область замены ошибочных ответов на задания типа В

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.

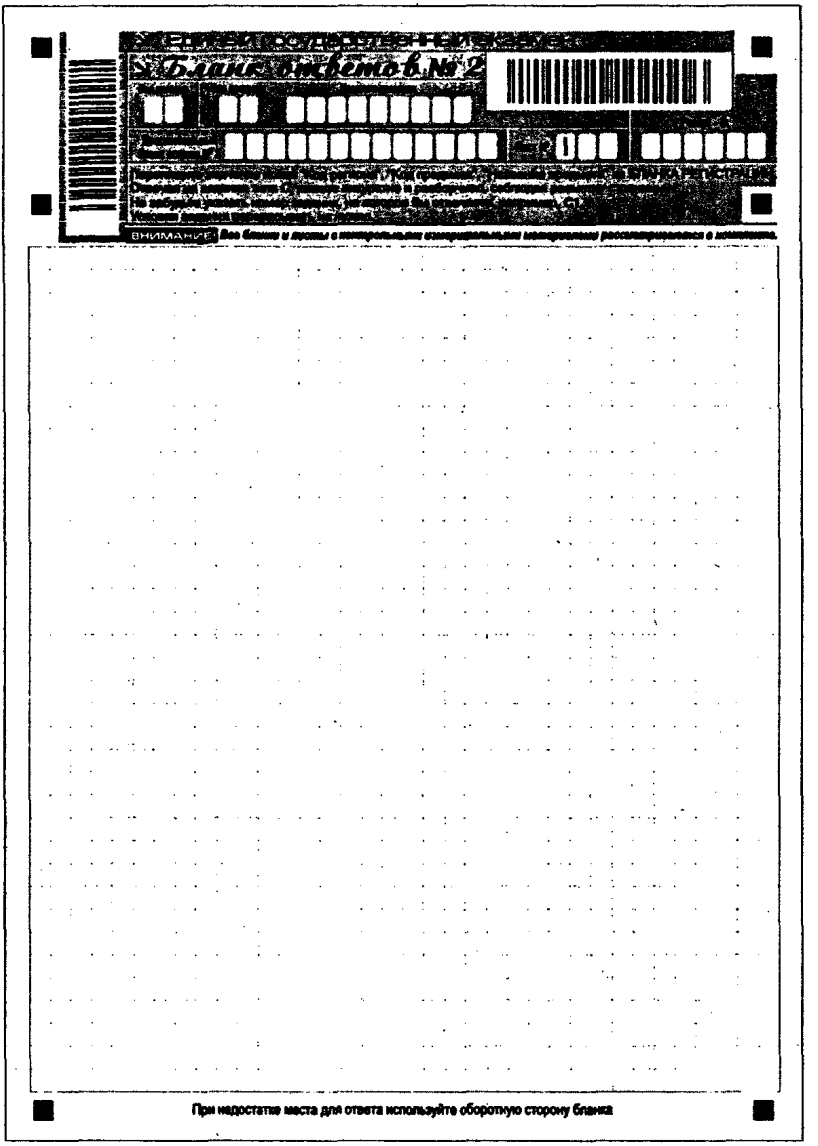


Рис. 11. Бланк ответов № 2

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 шрихкодом бланка), который выдается участнику ЕГЭ.

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.

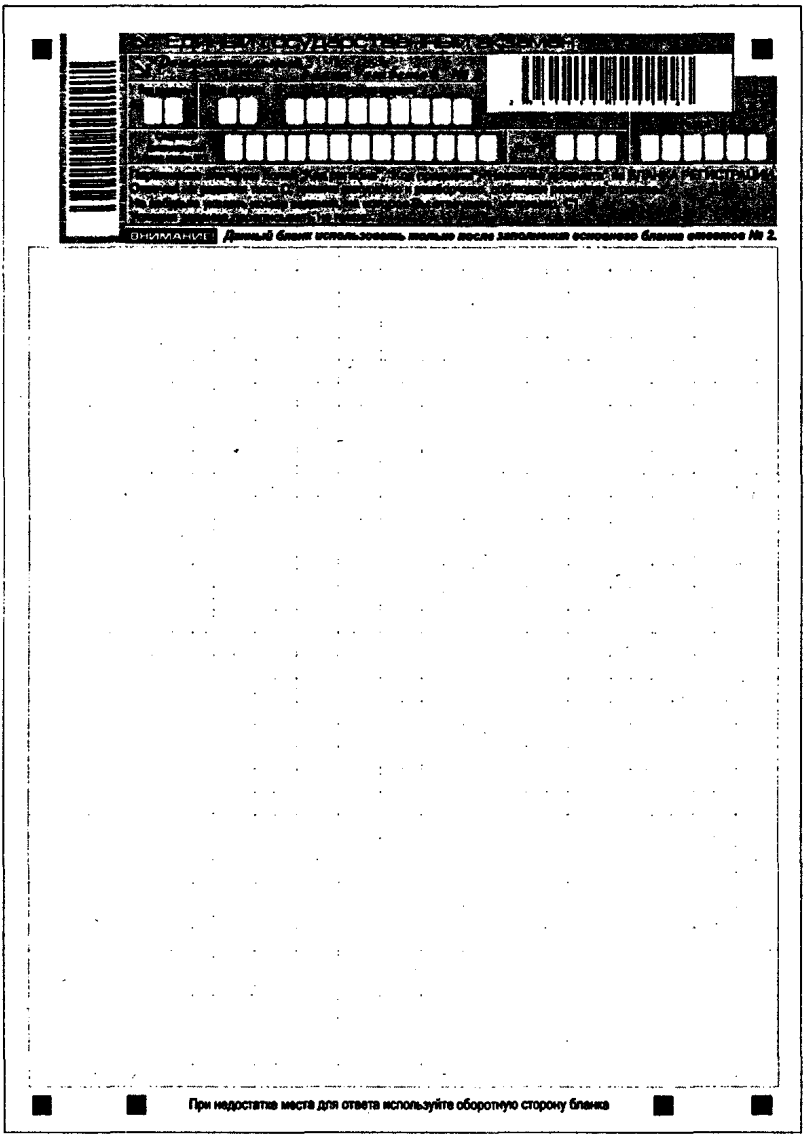


Рис. 12. Дополнительный бланк ответов № 2

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.

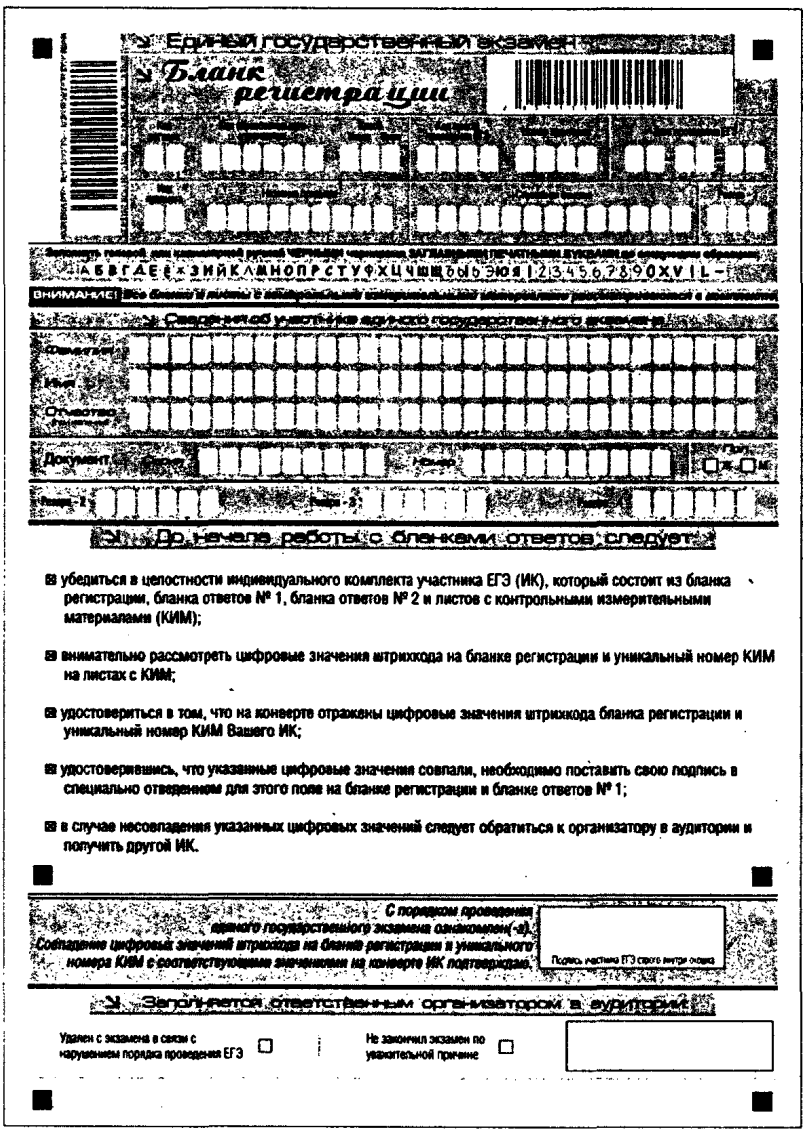
В поле «Лист №» организатор в аудитории при выдаче дополнительного бланка ответов № 2 вносит порядковый номер листа работы участника ЕГЭ (при этом листом № 1 является основной бланк ответов № 2, который участник ЕГЭ получил в составе индивидуального комплекта).

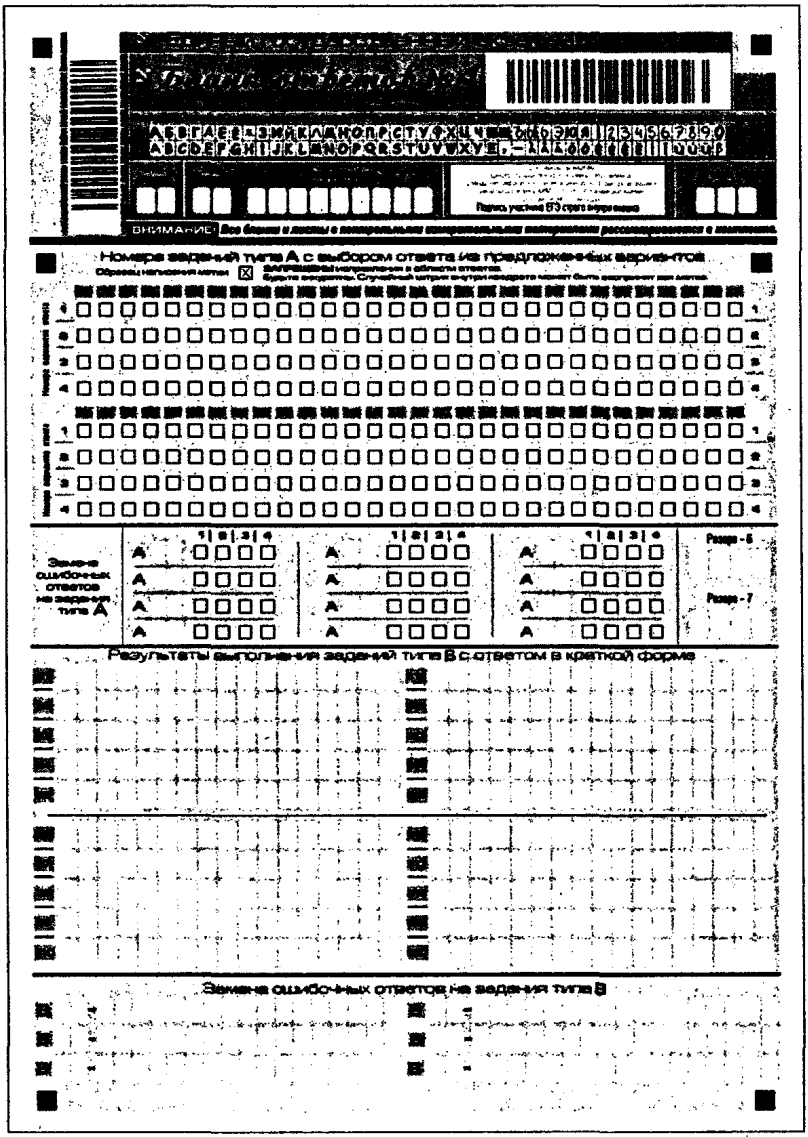
Поле «Следующий дополнительный бланк ответов № 2» заполняется организатором в аудитории при выдаче следующего дополнительного бланка ответов № 2, если участнику ЕГЭ не хватило места на ранее выданных бланках ответов № 2. В этом случае организатор в аудитории вносит в это поле цифровое значение штрихкода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

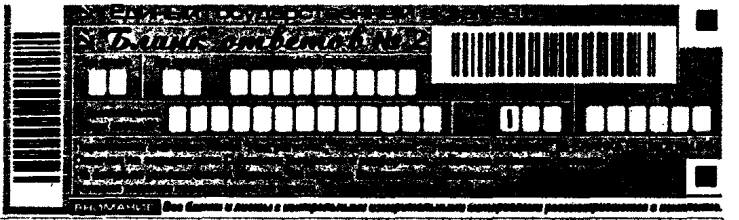
Поле «Резерв-9» не заполняется.

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.

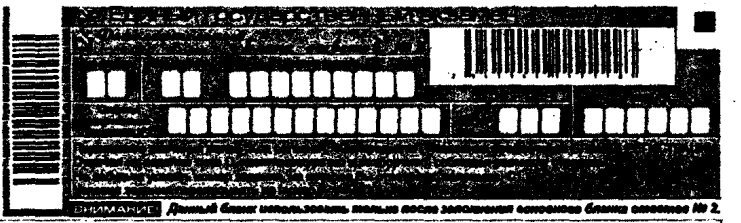
Образцы экзаменационных бланков




ВНИМАНИЕ!
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



При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка



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 дается 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (А1—А30). К каждому заданию дается 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. В этой части используются задания на установление соответствия, на выбор нескольких правильных ответов из числа предложенных, а также расчетные задачи.

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

Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

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

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 выдается на экзамене.

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

Желаем успеха!

Вариант 1

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А30) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Электронная конфигурация $1s^22s^22p^63s^23p^6$ соответствует частице

1) Li^+ 2) K^+ 3) Cs^+ 4) Na^+

А2. В порядке возрастания атомного радиуса химические элементы расположены в ряду:

1) Be, B, C, N
2) Rb, K, Na, Li
3) O, S, Se, Te
4) Mg, Al, Si, P

А3. Путем соединения атомов одного и того же химического элемента образуется связь

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

А4. Степень окисления серы в соединении $FeSO_3$ равна

1) −1 2) +2 3) 0 4) +4

А5. Кристаллическая решетка графита

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

А6. Кислотным и основным оксидом являются соответственно

1) SO_2 и MgO 3) Na_2O и FeO
2) CO_2 и Al_2O_3 4) ZnO и SO_3

А7. Верны ли следующие суждения о щелочных металлах?

А. Во всех соединениях они имеют степень окисления +1.
Б. С галогенами они образуют соединения с ионной связью.

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

А8. Кислотные свойства наиболее ярко выражены у вещества, формула которого.

1) NH_3 2) H_2S 3) HCl 4) SiH_4

А9. Непосредственно друг с другом **не взаимодействуют**

1) кислород и хлор
2) водород и хлор
3) водород и кислород
4) хлор и метан

А10. 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

А11. Гидроксид цинка может реагировать с каждым веществом в паре

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

А12. Раствор сульфата меди(II) реагирует с каждым из двух веществ:

1) HCl и H_2SiO_3
2) H_2O и $Cu(OH)_2$
3) O_2 и HNO_3
4) $NaOH$ и $BaCl_2$

А13. В схеме превращений

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

веществом «X_2» является

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

А14. Изомерами являются

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

А15. В каком соединении все атомы углерода находятся в состоянии sp^2-гибридизации?

1) $H_2C{=}CH{-}CH{=}CH_2$
2) $H_2C{=}C{=}CH{-}CH_3$
3) $H_3C{-}CH_2{-}C{\equiv}CH$
4) $H_3C{-}C{\equiv}C{-}CH_3$

А16. Гидроксильная группа имеется в молекулах

1) спиртов и карбоновых кислот
2) альдегидов и простых эфиров
3) аминокислот и сложных эфиров
4) жиров и спиртов

А17. При гидрировании ацетальдегида образуется

1) ацетилен
2) уксусная кислота
3) этанол
4) этиленгликоль

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
2) X — HOH; Y — NaOH
3) X — KOH; Y — Na
4) X — O_2; Y — Na

А19. К какому из приведенных типов реакций можно отнести реакцию ионного обмена?

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

А20. На скорость химической реакции между раствором серной кислоты и железом **не оказывает** влияния

1) концентрация кислоты
2) измельчение железа
3) температура реакции
4) увеличение давления

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. Электролитом является каждое вещество в ряду:

1) C_2H_6, $Ca(OH)_2$, H_2S, $ZnSO_4$
2) $BaCl_2$, CH_3OCH_3, $NaNO_3$, H_2SO_4
3) KOH, H_3PO_4, MgF_2, CH_3COONa
4) $PbCO_3$, $AlBr_3$, $C_{12}H_{22}O_{11}$, H_2SO_3

А23. Уравнению реакции

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

соответствует сокращенное ионное уравнение

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

2) $Zn^{2+} + SO_4^{2-} = ZnSO_4$

3) $H_2SO_4 + Zn^{2+} = ZnSO_4 + H_2O$

4) $Zn(OH)_2 + 2H^+ = Zn^{2+} + 2H_2O$

А24. В уравнении окислительно-восстановительной реакции

$$Cu + HNO_3(разб.) = Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$$

коэффициент перед окислителем

1) 8 2) 10 3) 6 4) 4

А25. Среда водного раствора хлорида аммония

1) слабощелочная
2) кислая
3) нейтральная
4) сильнощелочная

А26. При действии спиртового раствора щелочи на 2-хлорбутан преимущественно образуется

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

А27. 3,3-диметилбутаналь образуется при окислении

1) $(CH_3)_3C-CH_2-CH_2OH$
2) $CH_3CH_2C(CH_3)_2-CH_2OH$
3) $CH_3CH(CH_3)CH(CH_3)-CH_2OH$
4) $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2OH$

А28. Какое из веществ оказывает на организм человека наркотическое действие?

1) C_2H_5OH 2) $CH_3-C(=O)-OH$ 3) $H-C(=O)-H$ 4) $C_6H_{12}O_6$

А29. В промышленности повышение выхода аммиака обеспечивается

1) действием высоких температур
2) проведением процесса при низких давлениях
3) использованием активных катализаторов
4) циркуляцией азотно-водородной смеси.

А30. В результате реакции, термохимическое уравнение которой

$$2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O + 2610 \text{ кДж},$$

выделилось 652,5 кДж теплоты. Объем сгоревшего ацетилена равен

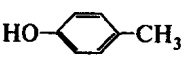
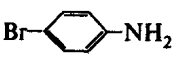
1) 11,2 л 2) 22,4 л 3) 44,8 л 4) 67,2 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В10) является набор 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 приведенными в бланке образцами.

В заданиях В1—В5 на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1. Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

ФОРМУЛА	НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА
А) CH_3CH_2COH	1) пропаналь
Б) 	2) хлоруксусная кислота
В) $Cl{-}CH_2COOH$	3) 4-броманилин
Г) 	4) 4-метилфенол
	5) этанол

А	Б	В	Г

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

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) калий	1) расплавленного нитрата
Б) магний	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 уравнением ее гидролиза по первой ступени.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	УРАВНЕНИЕ ГИДРОЛИЗА
А) сульфит натрия	1) $SO_3^{2-} + H_2O \rightleftarrows HSO_3^- + OH^-$
Б) гидросульфит натрия	2) $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftarrows HCO_3^- + OH^-$
В) сульфид натрия	3) $HSO_3^- + H_2O \rightleftarrows H_2SO_3 + OH^-$
Г) карбонат натрия	4) $HCO_3^- + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3 + OH^-$
	5) $S^{2-} + H_2O \rightleftarrows HS^- + H^+$

А	Б	В	Г

В5. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $Al_2O_3 + NaOH \xrightarrow[\text{сплавление}]{t}$	1) $NaAlO_2$
Б) $Al_2O_3 + NaOH + H_2O \rightarrow$	2) $NaAlO_2 + H_2O$
В) $Al_2O_3 + Na_2CO_3 \xrightarrow[\text{сплавление}]{t}$	3) $NaAlO_2 + CO_2$
Г) $Al_2O_3 + HCl \rightarrow$	4) $Na[Al(OH)_4]$
	5) $AlCl_3 + H_2O$
	6) $AlCl_3 + H_2$

А	Б	В	Г

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

B6. Алкены взаимодействуют с:

1) $[Ag(NH_3)_2]OH$
2) Br_2 (р-р)
3) $Cu(OH)_2$
4) $KMnO_4$ (H^+)
5) H_2O
6) $Ca(OH)_2$

Ответ: _____.

B7. Метаналь может реагировать с

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

Ответ: _____.

B8. Метилэтиламин взаимодействует с

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

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 аммиака (н.у.), 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 четко и разборчиво.

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$P + HNO_3 + \quad \rightarrow NO + \quad .$$

Определите окислитель и восстановитель.

С2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

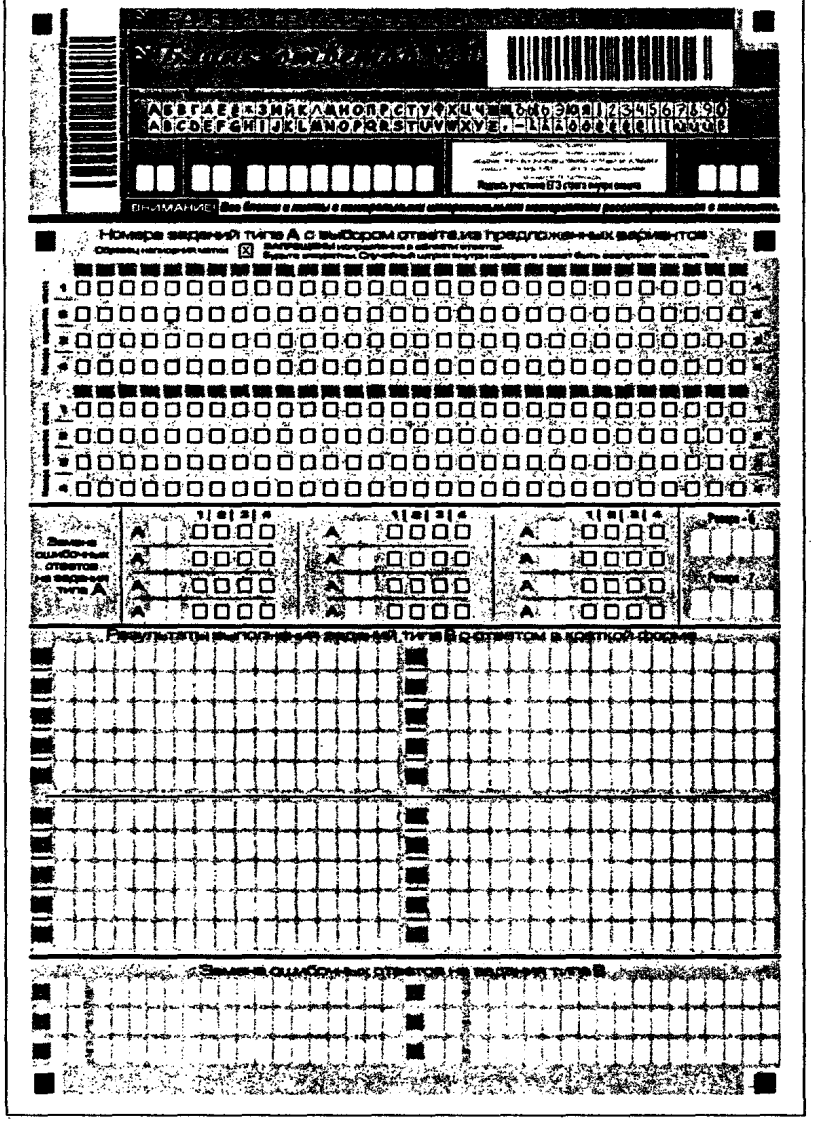
$$HCl \xrightarrow{KMnO_4} Cl_2 \xrightarrow{KOH,\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{HCl} X_2 \xrightarrow{KOH,\ холл.} X_3 \xrightarrow{HI} X_4.$$

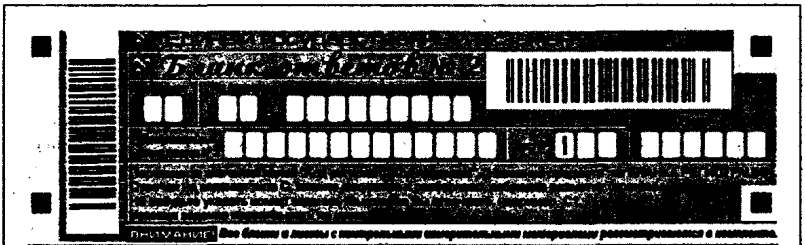
С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_6H_6 \rightarrow C_6H_5{-}CH(CH_3)_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} X_1 \xrightarrow[H_2SO_4]{HNO_3\ (1\ моль)} X_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{Fe + HCl} X_3 \xrightarrow{NaOH\ (изб.)} X_4.$$

С4. Определите массу Mg_3N_2, полностью подвергшегося разложению водой, если для солеобразования с продуктами гидролиза потребовалось 150 мл 4%-ного раствора соляной кислоты плотностью 1,02 г/мл.

С5. При сгорании 9 г предельного вторичного амина выделилось 2,24 л азота и 8,96 л углекислого газа. Определите молекулярную формулу амина.


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 Ö Ü ß
ВНИМАНИЕ!
Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов
Запишите номера ошибочных ответов на задания типа А
Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме
Замена ошибочных ответов на задания типа В



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—А30) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Число электронов в атоме аргона равно числу электронов в ионе

1) S^{2-} 2) Al^{3+} 3) Na^{+} 4) F^{-}

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

1) Na, Mg, Al, Si
2) Li, Be, B, C
3) P, S, Cl, Ar
4) F, O, N, C

А3. 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

А4. Отрицательная степень окисления у атома серы в соединении

1) NaHS 2) $NaHSO_3$ 3) SO_2 4) H_2SO_4

А5. Кристаллическую структуру, подобную структуре алмаза, имеет

1) кремнезем SiO_2
2) оксид натрия Na_2O
3) оксид углерода(II) CO
4) белый фосфор P_4

А6. Среди перечисленных веществ кислой солью является

1) гидрид магния
2) гидрокарбонат натрия
3) гидроксид кальция
4) гидроксокарбонат меди

А7. Медь растворяется в разбавленном водном растворе кислоты

1) серной
2) соляной
3) азотной
4) фтороводородной

А8. Только окислительные свойства способен проявлять

1) кислород
2) фтор
3) хлор
4) азот

А9. С водой без нагревания реагирует

1) цинк
2) медь
3) железо
4) литий

А10. Оксид углерода(IV) реагирует с каждым из двух веществ:

1) водой и оксидом кальция
2) кислородом и оксидом серы(IV)
3) сульфатом калия и гидроксидом натрия
4) фосфорной кислотой и водородом

А11. Реакция нейтрализации происходит между

1) цинком и соляной кислотой
2) серной кислотой и хлоридом бария
3) гидроксидом кальция и азотной кислотой
4) гидроксидом натрия и сульфатом меди

А12. Карбонат калия в растворе **не взаимодействует** с

1) азотной кислотой
2) углекислым газом
3) сульфатом натрия
4) хлоридом меди(II)

А13. В схеме превращений

$$FeCl_2 \xrightarrow{+NaOH} X_1 \xrightarrow{+O_2+H_2O} X_2$$

веществом «X_2» является

1) FeO
2) $Fe(OH)_3$
3) $FeCl_2$
4) $FeCl_3$

А14. Какие из утверждений верны?

А. Циклоалканы изомерны ароматическим углеводородам.
Б. Алкины изомерны диеновым углеводородам.

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

А15. 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

А16. Атом кислорода в молекуле фенола образует

1) одну σ-связь
2) две σ-связи
3) одну σ- и одну π-связи
4) две π-связи

А17. Уксусный альдегид реагирует с каждым из двух веществ:

1) аммиачным раствором оксида серебра(I) и кислородом
2) гидроксидом меди(II) и оксидом кальция
3) соляной кислотой и серебром
4) гидроксидом натрия и водородом

А18. В схеме превращений

пропанол-1 → X → пропанол-2

веществом «X» является

1) 2-хлорпропан
2) пропановая кислота
3) пропин
4) пропен

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 химической реакции

$$Mg_{(тв)} + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_{2\,(г)}$$

необходимо

1) добавить несколько кусочков магния
2) увеличить концентрацию ионов водорода
3) уменьшить температуру
4) увеличить концентрацию ионов магния

А21. Изменение давления оказывает влияние на смещение равновесия в системе

1) $2SO_{2\,(г)} + O_{2\,(г)} \rightleftarrows 2SO_{3\,(г)}$
2) $2HI_{\,(г)} \rightleftarrows H_{2\,(г)} + I_{2\,(г)}$
3) $CO_{\,(г)} + H_2O_{\,(г)} \rightleftarrows CO_{2\,(г)} + H_{2\,(г)}$
4) $N_{2\,(г)} + O_{2\,(г)} \rightleftarrows 2NO_{\,(г)}$

А22. Наиболее слабым электролитом является

1) HF
2) HCl
3) HBr
4) HI

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. 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) $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$

А25. Лакмус приобретает синий цвет в водном растворе

1) KCl
2) K_2CO_3
3) $Al_2(SO_4)_3$
4) HCl

А26. Превращение бутана в бутен относится к реакции

1) полимеризации
2) дегидрирования
3) дегидратации
4) изомеризации

А27. При щелочном гидролизе 2-хлорбутана преимущественно образуется

1) бутанол-2
2) бутанол-1
3) бутаналь
4) бутен-2

А28. Сильными антисептическими свойствами обладает

1) этановая кислота
2) раствор фенола
3) диметиловый эфир
4) бензол

А29. Полипропилен получают из вещества, формула которого

1) $CH_2{=}CH_2$
2) $CH{\equiv}CH$
3) $CH_3{-}CH_2{-}CH_3$
4) $CH_2{=}CH{-}CH_3$

А30. Согласно термохимическому уравнению реакции

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

количество теплоты, выделившейся при сжигании 24 г метана, равно

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

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В10) является набор 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 приведенными в бланке образцами.

В заданиях В1—В5 на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому 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 уравнением реакции и веществом-окислителем, участвующим в данной реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ОКИСЛИТЕЛЬ
А) $2NO + 2H_2 = N_2 + 2H_2O$	1) H_2
Б) $2NH_3 + 2Na = 2NaNH_2 + H_2$	2) NO
В) $H_2 + 2Na = 2NaH$	3) N_2
Г) $4NH_3 + 6NO = 5N_2 + 6H_2O$	4) NH_3

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.

МЕТАЛЛ	ЭЛЕКТРОЛИЗ
А) натрий	1) водного раствора солей
Б) алюминий	2) водного раствора гидроксида
В) серебро	3) расплава поваренной соли
Г) медь	4) расплавленного оксида
	5) раствора оксида в расплавленном криолите
	6) расплавленного нитрата

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между названием вещества и средой его водного раствора.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	СРЕДА РАСТВОРА
А) сульфат цинка	1) кислотная
Б) нитрат рубидия	2) нейтральная
В) фторид калия	3) щелочная
Г) гидрофосфат натрия	

А	Б	В	Г

В5. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $CO_2 + H_2O \rightarrow$	1) $CaCO_3$
Б) $CO_2 + CaO \rightarrow$	2) $CaCO_3 + H_2O$
В) $CO_2 + Ca(OH)_2$(изб.) $\rightarrow$	3) $Ca(HCO_3)_2$
Г) CO_2(изб.) $+ Ca(OH)_2 \rightarrow$	4) $Ca(HCO_3)_2 + H_2O$
	5) $CO + H_2$
	6) H_2CO_3

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6—B8 является последовательность цифр. Запишите три 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 бромоводородом взаимодействуют:

1) этан
2) этилен
3) бензол
4) глицин
5) муравьиная кислота
6) β-аминопропионовая кислота

Ответ: _____ .

B7. Фенол реагирует с

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

Ответ: _____.

B8. Анилин взаимодействует с

1) гидроксидом натрия
2) пропионовой кислотой
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. 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. Объем (н.у.) углекислого газа, который образуется при горении 40 л метана в 40 л 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 (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора сульфата меди(II) на инертных электродах.

С2. Даны вещества: дихромат калия, серная кислота (конц.), фторид натрия, гидроксид рубидия.

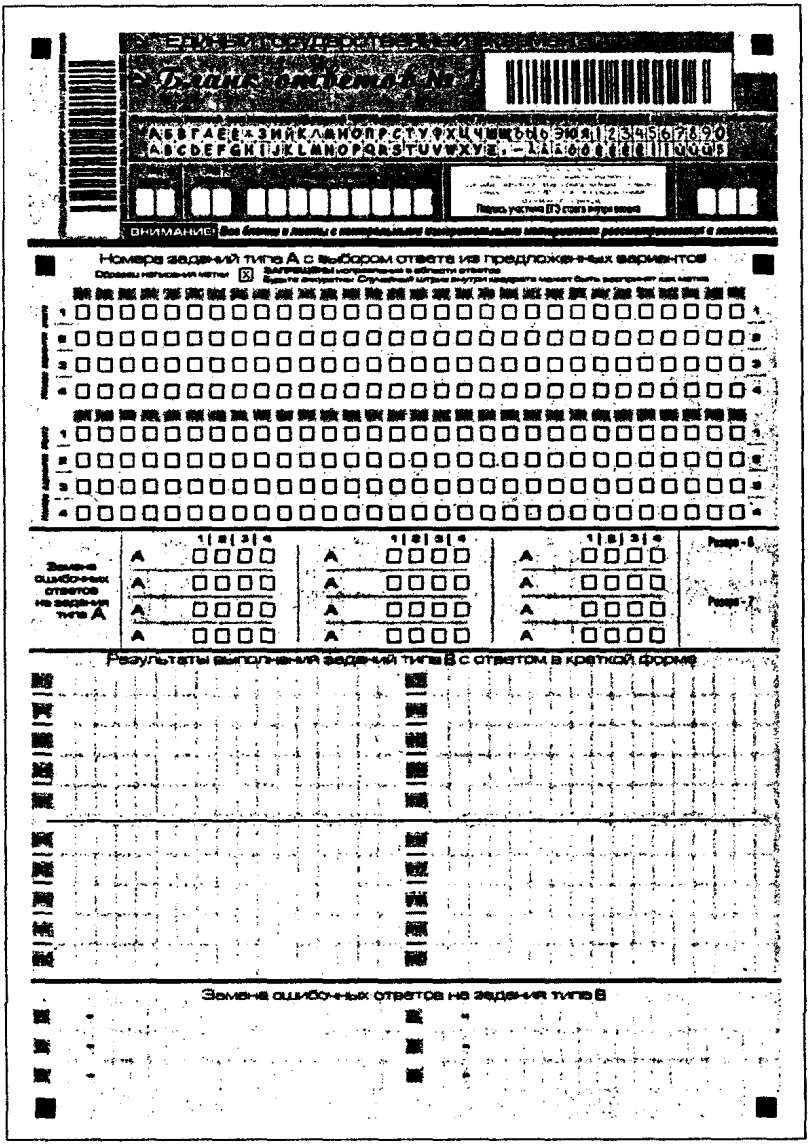
Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

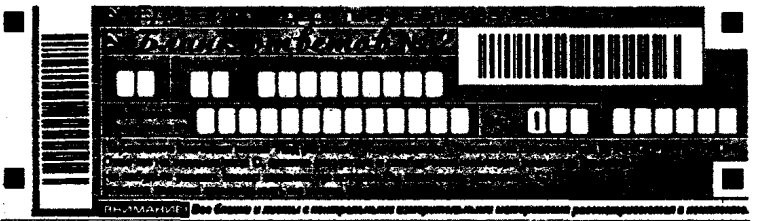
С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3{-}CH_2{-}CHO \xrightarrow[NH_3 р\text{-}р]{Ag_2O} X_1 \xrightarrow{+Cl_2,\ h\nu} X_2 \xrightarrow[спирт]{NaOH} X_3 \xrightarrow{CH_3OH,\ H^+} \rightarrow X_4 \xrightarrow{полимеризация} X_5.$$

С4. Газообразный аммиак, выделившийся при кипячении 160 г 7%-ного раствора гидроксида калия с 9,0 г хлорида аммония, растворили в 75 г воды. Определите массовую долю аммиака в полученном растворе.

С5. При взаимодействии 11,6 г предельного альдегида с избытком гидроксида меди(II) при нагревании образовался осадок массой 28,8 г. Выведите молекулярную формулу альдегида.


Бланк ответов № 1
ВНИМАНИЕ!
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



При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

Вариант 3

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1–А30) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. На третьем энергетическом уровне имеется по 8 электронов у каждой из частиц:

1) Na^+ и Ar 2) S^{2-} и Ar 3) F^- и Ne 4) Mg^{2+} и S

А2. Химический элемент, формула высшего оксида которого R_2O_7, имеет электронную конфигурацию атома:

1) $1s^22s^22p^63s^1$ 3) $1s^22s^22p^63s^23p^64s^1$

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

А3. 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

А4. Азот проявляет одинаковую степень окисления в каждом из двух соединений:

1) NH_3, N_2O_3 3) Mg_3N_2, NH_3

2) HNO_2, Li_3N 4) NH_3, HNO_2

А5. Кристаллическая решетка оксида углерода(IV)

1) ионная 3) металлическая

2) молекулярная 4) атомная

А6. Какие из приведенных утверждений верны?

А. Основным оксидам соответствуют основания.

Б. Основные оксиды образуют только металлы.

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба утверждения

4) оба утверждения неверны

А7. Схема превращений $Э \rightarrow Э_2O_3 \rightarrow Э(OH)_3$

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

А8. В ряду элементов: азот → кислород → фтор увеличивается
1) атомный радиус
2) число неспаренных электронов в атоме
3) число *s*-электронов в атоме
4) электроотрицательность

А9. Наиболее энергично реагирует с водой
1) Al
2) Mg
3) Ca
4) K

А10. Оксид серы(VI) реагирует с каждым из двух веществ:
1) гидроксидом бария и оксидом калия
2) оксидом кальция и оксидом углерода(IV)
3) кислородом и водой
4) хлоридом натрия и оксидом азота(IV)

А11. С раствором серной кислоты взаимодействует каждое из двух веществ:
1) хлорид бария и оксид углерода(IV)
2) магний и хлорид бария
3) хлорид натрия и фосфорная кислота
4) медь и гидроксид калия

А12. В результате кипячения водного раствора гидрокарбоната кальция в осадок выпадает
1) оксид кальция
2) карбид кальция
3) гидроксид кальция
4) карбонат кальция

А13. В схеме превращений

$$ZnO \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow Zn(OH)_2$$

веществами «X_1» и «X_2» соответственно являются
1) $Zn(OH)_2$ и $ZnCl_2$
2) $Zn(OH)_2$ и $ZnSO_4$
3) $ZnCl_2$ и $ZnSO_4$
4) $ZnCl_2$ и ZnO

А14. Гомологом уксусной кислоты является кислота
1) хлоруксусная
2) муравьиная
3) олеиновая
4) бензойная

А15. Число π-связей в молекуле пропина равно
1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

А16. При окислении метанола образуется
1) метан
2) уксусная кислота
3) метаналь
4) хлорметан

А17. Муравьиная кислота способна проявлять свойства

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

А18. Конечным продуктом «X_3» в схеме превращений

$$CH_3CH_2CH_2CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4,\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{HBr} X_2 \xrightarrow{NH_3} X_3$$

является

1) 1-бромбутан
2) 1-аминобутан
3) 2-аминобутан
4) бромид бутиламмония

А19. Какое из приведенных уравнений соответствует реакции нейтрализации?

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

А20. С наибольшей скоростью при обычных условиях протекает реакция

1) $2Ba + O_2 = 2BaO$
2) $Ba^{2+} + CO_3^{2-} = BaCO_3\downarrow$
3) $Ba + 2H^+ = Ba^{2+} + H_2$
4) $Ba + S = BaS$

А21. При одновременном повышении температуры и понижении давления химическое равновесие сместится вправо в системе

1) $H_{2(г)} + S_{(т)} \rightleftarrows H_2S_{(г)} + Q$
2) $2SO_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftarrows 2SO_{3(г)} + Q$
3) $2NH_{3(г)} \rightleftarrows N_{2(г)} + 3H_{2(г)} - Q$
4) $2HCl_{(г)} \rightleftarrows H_{2(г)} + Cl_{2(г)} - Q$

А22. Диссоциация по трем ступеням возможна в растворе

1) хлорида алюминия
2) нитрата алюминия
3) ортофосфата калия
4) ортофосфорной кислоты

А23. Газ выделяется при взаимодействии растворов

1) сульфата калия и азотной кислоты
2) хлороводородной кислоты и гидроксида хрома
3) серной кислоты и сульфита калия
4) карбоната натрия и гидроксида бария

А24. Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой

1) $CaCO_3 + SiO_2 \overset{t^\circ}{=} CaSiO_3 + CO_2$

2) $BaSO_3 \overset{t^\circ}{=} BaO + SO_2$

3) $CuCl_2 + Fe = FeCl_2 + Cu$

4) $CuSO_4 + 2KOH = Cu(OH)_2 + K_2SO_4$

А25. Щелочную среду имеет водный раствор

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

А26. Ацетилен в промышленности получают

1) перегонкой сырой нефти
2) термическим крекингом метана
3) выделением из природного газа
4) дегидрированием этана

А27. В результате взаимодействия ацетилена с водой в присутствии солей двухвалентной ртути образуется

1) CH_3CHO
2) C_2H_5OH
3) C_2H_4
4) CH_3COOH

А28. Верны ли следующие суждения о свойствах концентрированной серной кислоты?

А. Серная кислота обугливает органические вещества, отнимая от них воду.

Б. Попадание кислоты на кожу приводит к тяжёлым ожогам.

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

А29. Мономером для получения искусственного каучука по способу Лебедева служит

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

А30. В результате реакции, термохимическое уравнение которой

$$4NH_{3(г)} + 5O_{2(г)} = 4NO_{(г)} + 6H_2O_{(г)} + 902 \text{ кДж},$$

выделилось 1127,5 кДж теплоты. Объем (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 (B1—B10) является набор 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 приведенными в бланке образцами.

В заданиях B1—B5 на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

B1. Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к соответствующему классу (группе) неорганических соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) $CsOH$	1) амфотерный оксид
Б) MnO	2) основный оксид
В) Cr_2O_3	3) соль
Г) $K_4[Fe(CN)_6]$	4) щелочь
	5) амфотерный гидроксид

А	Б	В	Г

B2. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $Fe + Cl_2 \rightarrow$	1) $FeSO_4 + H_2$
Б) $Fe + HCl \rightarrow$	2) $Fe_2(SO_4)_3 + H_2$
В) $Fe + H_2SO_4$ (разб.) $\rightarrow$	3) $Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + H_2O$
Г) $Fe + H_2SO_4$ (конц.) $\rightarrow$	4) $FeCl_2 + H_2$
	5) $FeCl_3 + H_2$
	6) $FeCl_3$

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.

МЕТАЛЛ	ЭЛЕКТРОЛИЗ
А) хром	1) водного раствора солей
Б) алюминий	2) водного раствора гидроксида
В) литий	3) расплава соли
Г) барий	4) расплавленного оксида
	5) раствора оксида в расплавленном криолите
	6) расплавленного нитрата

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между составом соли и типом ее 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 реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $Mg(OH)_2 + HNO_2 \rightarrow$	1) $MgSO_4 + H_2$
Б) $Mg(OH)_2 + HNO_3 \rightarrow$	2) $MgSO_4 + H_2O$
В) $Mg(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$	3) $MgSO_3 + H_2$
Г) $Mg(OH)_2 + H_2SO_3 \rightarrow$	4) $MgSO_3 + H_2O$
	5) $Mg(NO_2)_2 + H_2O$
	6) $Mg(NO_3)_2 + H_2O$

А	Б	В	Г

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

B6. И для ацетилена, и для пропина характерны:

1) тетраэдрическая форма молекулы
2) *sp*-гибридизация всех атомов углерода в молекуле
3) реакция гидрирования
4) наличие только σ-связей в молекулах
5) горение на воздухе
6) реакции с галогеноводородами

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. Пропиламин взаимодействует с

1) водой
2) муравьиной кислотой
3) бензолом
4) бутаном
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. Какая масса карбоната натрия потребуется для приготовления 0,5 л 13%-ного раствора плотностью 1,13 г/мл?

Ответ: _____г. (Запишите число с точностью до десятых.)

B10. Объем (н.у.) хлороводорода, который потребуется для реакции с 186 г анилина, равен

Ответ: _____л. (Запишите число с точностью до десятых.)

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 четко и разборчиво.

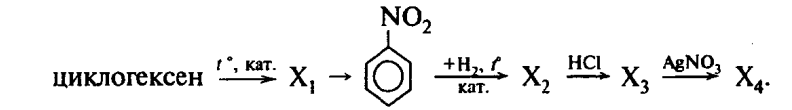
С1. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора хлорида бария на инертных электродах.

С2. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$Al \xrightarrow[\text{без оксидной пленки}]{H_2O} X \xrightarrow[\text{сплав}]{KOH} Y \xrightarrow{H_2O} X \xrightarrow{KOH\ (\text{водн.})}$$

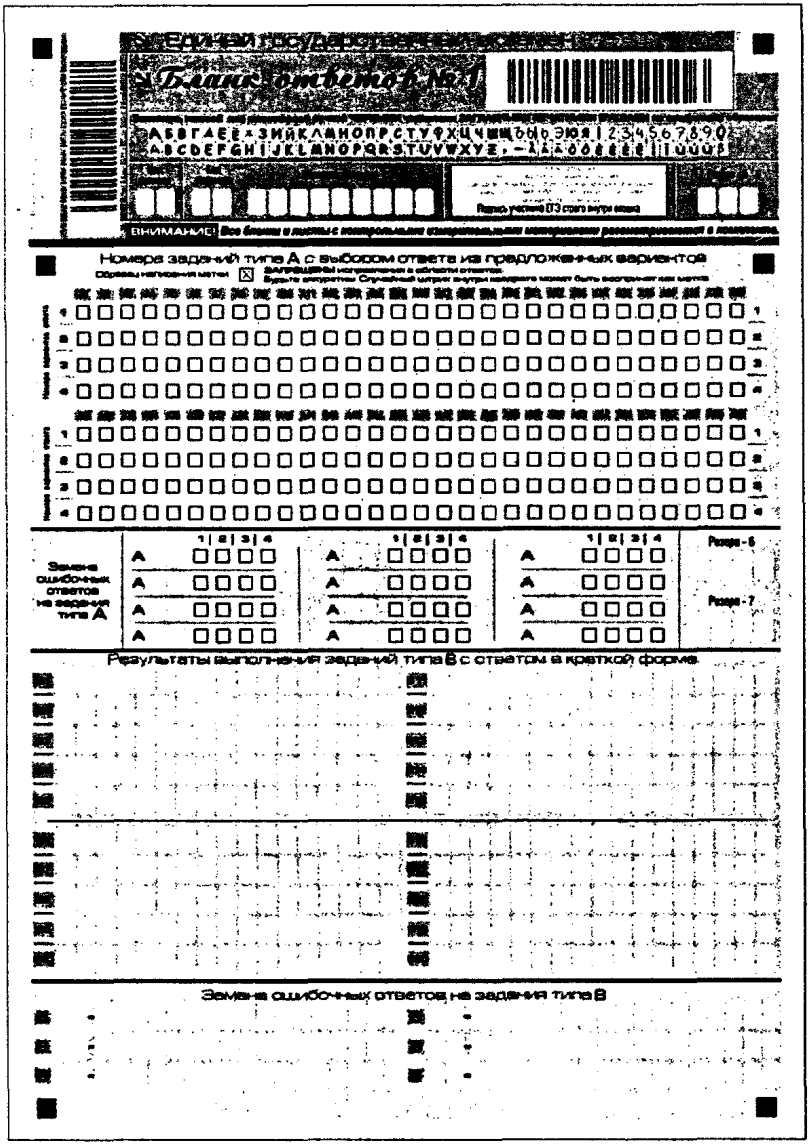
$$\xrightarrow{KOH\ (\text{водн.})} Z \xrightarrow{HCl} Al(OH)_3.$$

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



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

С5. При сгорании 9 г первичного амина выделилось 2,24 л азота (н.у.). Определите молекулярную формулу амина, приведите его название.


Бланк ответов № 1
ВНИМАНИЕ!
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

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с материалами экзаменационной работы рассматриваются и оцениваются

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—А30) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Число энергетических уровней и число внешних электронов атома мышьяка равны соответственно

1) 4, 6 2) 2, 5 3) 3, 7 4) 4, 5

А2. Какую электронную конфигурацию имеет атом наиболее активного металла?

1) $1s^2 2s^2 2p^1$
2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
3) $1s^2 2s^2$
4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

А3. 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

А4. Наибольшую степень окисления марганец имеет в соединении

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

А5. Ионы являются структурными частицами

1) кислорода
2) воды
3) оксида углерода(IV)
4) хлорида натрия

А6. Только кислотные оксиды расположены в ряду:

1) CO_2, Mn_2O_7, SO_3
2) Na_2O, SiO_2, Cr_2O_3
3) CrO, SO_2, CaO
4) CuO, Al_2O_3, FeO

А7. В ряду элементов Cs → Rb → K → Na → Li увеличивается

1) атомный номер
2) атомный радиус
3) число валентных электронов
4) электроотрицательность

А8. Водородное соединение с ярко выраженными основными свойствами образует

1) углерод
2) азот
3) фтор
4) кислород

А9. 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

А10. Реагирует с раствором HCl, но не реагирует с раствором NaOH

1) ZnO 2) N_2O 3) SO_3 4) FeO

А11. Концентрированная азотная кислота при обычных условиях **не взаимодействует** с

1) магнием
2) гидроксидом натрия
3) железом
4) оксидом магния

А12. Хлорид железа(II) реагирует с каждым из двух веществ:

1) MgO и HCl
2) Zn и $AgNO_3$
3) HNO_3 и CO_2
4) CaO и CO_2

А13. 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 $Fe_2(SO_4)_3$

А14. Изомерами являются

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

А15. Число σ-связей в молекуле бензола равно

1) 12 2) 6 3) 3 4) 4

А16. Свежеприготовленный осадок $Cu(OH)_2$ растворится, если к нему добавить

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

А17. По углеводородному радикалу проходит реакция, уравнение которой

1) $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$
2) $2CH_3COOH + Mg \rightarrow Mg(CH_3COO)_2 + H_2$
3) $2CH_3COOH + CaO \rightarrow Ca(CH_3COO)_2 + H_2O$
4) $CH_3COOH + 3Cl_2 \rightarrow Cl_3C{-}COOH + 3HCl$

А18. В схеме превращений

$$CaC_2 \xrightarrow{H_2O} X_1 \xrightarrow{H_2O,\ HgSO_4} X_2 \xrightarrow{Cu(OH)_2,\ t} X_3 \xrightarrow{CH_3OH,\ H_2SO_4} X_4$$

конечным продуктом «X_4» является

1) этилацетат
2) 1,2-этандиол
3) метилацетат
4) этанол

А19. Взаимодействие кислоты с основанием относится к реакциям

1) разложения
2) замещения
3) нейтрализации
4) присоединения

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. 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. Сокращенное ионное уравнение

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

соответствует взаимодействию веществ:

1) $Fe(NO_3)_3$ и KOH
2) $FeSO_4$ и LiOH
3) Na_2S и $Fe(NO_3)_2$
4) $Ba(OH)_2$ и $FeCl_3$

А24. Хлор является и окислителем, и восстановителем в реакции, уравнение которой

1) $2FeCl_2 + Cl_2 = 2FeCl_3$
2) $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$
3) $2KOH + Cl_2 = KCl + KClO + H_2O$
4) $MnO_2 + 4HCl = Cl_2 + MnCl_2 + 2H_2O$

А25. Кислую среду имеет водный раствор

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

А26. И бутан, и бутилен реагируют с

1) бромной водой
2) раствором $KMnO_4$
3) водородом
4) хлором

А27. При щелочном гидролизе 1,2-дихлорпропана образуется

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

А28. Соли аммония можно обнаружить с помощью

1) гидроксида натрия
2) серной кислоты
3) хлорида бария
4) нитрата серебра

А29. Мономером для получения полистирола

$$(-CH_2-CH(C_6H_5)-)_n$$

является

1) этилбензол
2) винилбензол
3) этилацетат
4) нитробензол

А30. 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 набор 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 приведенными в бланке образцами.

В заданиях B1–B5 на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

B1. Установите соответствие между структурной формулой вещества и названием гомологического ряда, к которому оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД
А) $C_6H_5–CH_2–CH_3$	1) алкадиены
Б) $CH_2–C(CH_3)_2–CH_2–CH_3$	2) алканы
В) $CH_2=C=CH–CH_3$	3) арены
Г) $CH_3–C\equiv C–CH_3$	4) алкены
	5) алкины

А	Б	В	Г

B2. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $Fe + Cl_2 \rightarrow$	1) $FeCl_2$
Б) $Fe + HCl \rightarrow$	2) $FeCl_3$
В) $Cu + HNO_3$(конц.) $\rightarrow$	3) $FeCl_2 + H_2$
Г) $Cu + HNO_3$(разб.) $\rightarrow$	4) $Cu(NO_3)_2 + H_2$
	5) $Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$
	6) $Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) $Al_2(SO_4)_3$	1) гидроксид металла, кислота
Б) CsOH	2) металл, галоген
В) $Hg(NO_3)_2$	3) металл, кислород
Г) $AuBr_3$	4) водород, галоген
	5) водород, кислород
	6) металл, кислота, кислород

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между формулой соли и молекулярно-ионным уравнением гидролиза этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ	МОЛЕКУЛЯРНО-ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ
А) $CuSO_4$	1) $CH_3COO^- + H_2O \rightleftarrows CH_3COOH + OH^-$
Б) K_2CO_3	2) $NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3H_2O + H^+$
В) CH_3COONa	3) $Cu^{2+} + H_2O \rightleftarrows Cu(OH)^+ + H^+$
Г) $(NH_4)_2SO_4$	4) $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftarrows HCO_3^- + OH^-$
	5) $Cu^{2+} + 2H_2O \rightleftarrows Cu(OH)_2 + 2H^+$

А	Б	В	Г

В5. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $Ca(OH)_2 \xrightarrow{t}$	1) $CaO + H_2$
Б) $Ca(OH)_2 + H_2S \rightarrow$	2) $CaO + H_2O$
В) $Ca(OH)_2 + SO_2 \rightarrow$	3) $CaS + H_2O$
Г) $Ca(OH)_2 + SO_3 \rightarrow$	4) $CaSO_3 + H_2$
	5) $CaSO_3 + H_2O$
	6) $CaSO_4 + H_2O$

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6—B8 является последовательность цифр. Запишите три 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 молекулах
4) sp^3-гибридизация орбиталей атома углерода в молекуле
5) реакции с галогеноводородами
6) горение на воздухе

Ответ: _____ .

B7. Продуктами разложения нитрата меди являются:

1) Cu
2) CuO
3) O_2
4) N_2O
5) NO_2
6) NO

Ответ: _____ .

B8. Диметиламин взаимодействует с

1) гидроксидом бария
2) кислородом
3) оксидом меди(II)
4) пропаном
5) уксусной кислотой
6) водой

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. Какую массу оксида кальция необходимо взять для приготовления 495 г раствора гидроксида кальция с массовой долей 1,5%? Ответ: _____г. (Запишите число с точностью до десятых.)

B10. Объем (н.у.) продукта, который образуется при горении 2 л (н.у.) оксида углерода (II) в 2 л (н.у.) кислорода, равен _____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

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 четко и разборчиво.

С1. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора нитрата калия на инертных электродах.

С2. Даны водные растворы: гексагидроксоалюмината калия $K_3[Al(OH)_6]$, хлорида алюминия, сероводорода и гидроксида рубидия.

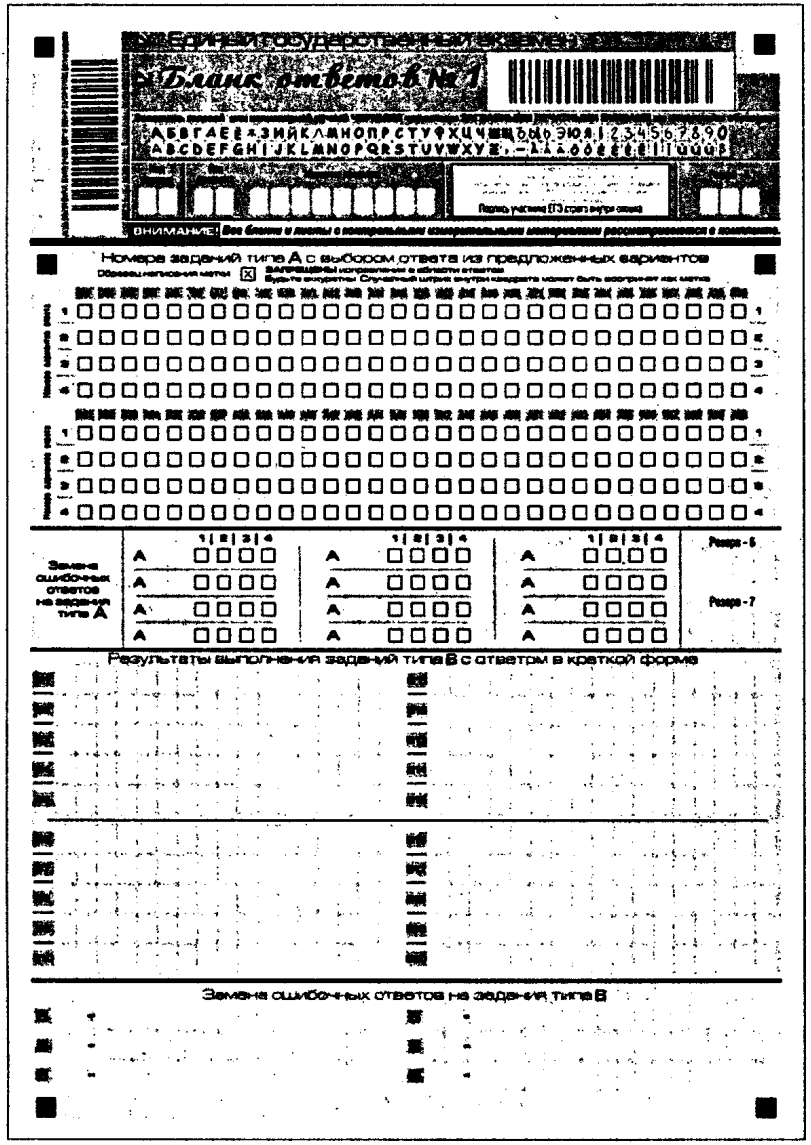
Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

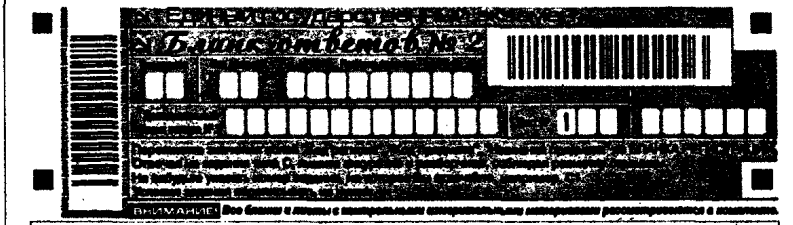
С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3{-}CH_2{-}CH(CH_3){-}CH_3 \xrightarrow{Br_2,\ свет} X_1 \xrightarrow{KOH,\ спирт} X_2 \xrightarrow{HBr} X_1 \xrightarrow{HBr} X_1 \xrightarrow{Na} X_3 \rightarrow CO_2.$$

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 взаимодействии 1,74 г алкана с бромом образовалось 4,11 г монобромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкана.


Бланк ответов № 1
ВНИМАНИЕ!
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



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—А30) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Число энергетических уровней и число внешних электронов атома хлора равны соответственно

1) 4, 6 2) 2, 5 3) 3, 7 4) 4, 5

А2. Атом химического элемента, высший оксид которого RO_3, имеет конфигурацию внешнего энергетического уровня

1) ns^2np^4 2) ns^2np^3 3) ns^2np^2 4) ns^2np^6

А3. В каком соединении ковалентная связь между атомами образуется по донорно-акцепторному механизму?

1) KCl 2) CCl_4 3) NH_4Cl 4) $CaCl_2$

А4. Наименьшей электроотрицательностью обладает элемент

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

А5. Какие из приведенных утверждений верны?

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

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

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

А6. Соединения, в состав которых входит функциональная группа $-NH_2$, относятся к классу

1) аминов 3) карбоновых кислот
2) нитросоединений 4) альдегидов

А7. В порядке увеличения восстановительной способности металлы расположены в ряду:

1) K, Al, Cr, Sn 3) Sn, Ca, Al, K
2) Sn, Cr, Al, Zn 4) Au, Al, Ca, Li

А8. Кислотные свойства проявляет соединение

1) PH_3 2) CH_4 3) H_2S 4) NH_3

А9. Как водород, так и хлор взаимодействуют с

1) водой
2) аммиаком
3) гидроксидом кальция
4) металлическим кальцием

А10. Оксид серы (IV) проявляет свойства

1) основного оксида
2) амфотерного оксида
3) кислотного оксида
4) несолеобразующего оксида

А11. Соляная кислота **не взаимодействует** ни с одним из двух веществ:

1) цинком и гидроксидом натрия
2) медью и оксидом меди(II)
3) ртутью и оксидом углерода(IV)
4) магнием и аммиаком

А12. С каждым из перечисленных веществ: H_2S, KOH, Zn взаимодействует

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

А13. В схеме превращений

$$Al(OH)_3 \xrightarrow{X_1} Y \xrightarrow{X_2} Al(OH)_3$$

веществами «X_1» и «X_2» могут быть соответственно

1) K_2SO_4 и KOH
2) NaCl и HCl
3) Na_2SO_4 и H_2SO_4
4) HNO_3 и NaOH

А14. В виде *цис-* и *транс*-изомеров может существовать

1) этилен
2) пропилен
3) бутен-1
4) бутен-2

А15. Представителем гомологического ряда бензола является

1) толуол
2) фенол
3) стирол
4) метанол

А16. При взаимодействии фенола с натрием образуются

1) фенолят натрия и вода
2) фенолят натрия и водород
3) бензол и гидроксид натрия
4) бензоат натрия и водород

А17. При взаимодействии метанола с пропионовой кислотой (в присутствии H_2SO_4) образуется

1) пропилформиат
2) метилформиат
3) метилпропионат
4) пропилацетат

А18. В цепочке превращений:

$$CH_4 \xrightarrow{1000\ ^\circ C} X_1 \xrightarrow{C_{акт.},\ t^\circ} X_2 \xrightarrow{CH_3Cl,\ AlCl_3} X_3 \xrightarrow{KMnO_4,\ t^\circ} X_4$$

конечным продуктом «X_4» является

1) бензойная кислота
2) толуол
3) 4-хлортолуол
4) 4-хлорбензойная кислота

А19. Горение аммиака

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

является реакцией

1) соединения, каталитической, эндотермической
2) замещения, каталитической, экзотермической
3) окислительно-восстановительной, некаталитической, экзотермической
4) обмена, некаталитической, эндотермической

А20. Для увеличения скорости химической реакции

$$Zn_{(тв)} + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_{2(г)}$$

необходимо

1) уменьшить концентрацию ионов цинка
2) увеличить концентрацию ионов водорода
3) уменьшить температуру
4) увеличить концентрацию ионов цинка

А21. Обратимой реакции соответствует уравнение

1) $KOH + HCl = KCl + H_2O$
2) $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$
3) $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 + 3NaCl$
4) $Na_2O + 2HCl = 2NaCl + H_2O$

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

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

А23. Соль и щелочь образуются при взаимодействии растворов

1) $AlCl_3$ и $NaOH$
2) K_2CO_3 и $Ba(OH)_2$
3) H_3PO_4 и KOH
4) $MgBr_2$ и Na_3PO_4

А24. Реакции, уравнение которой

$$4NH_3 + 5O_2 \overset{t,\ кат}{=} 4NO + 6H_2O,$$

соответствует схема превращения азота

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

А25. Лакмус краснеет в растворе соли

1) $ZnSO_4$
2) $NaCl$
3) $NaNO_3$
4) Na_2CO_3

А26. Продуктом реакции бутена-1 с хлором является

1) 2-хлорбутен-1
2) 1,2-дихлорбутан
3) 1,2-дихлорбутен-1
4) 1,1-дихлорбутан

А27. Этанол можно получить из этилена в результате реакции

1) гидратации
2) гидрирования
3) галогенирования
4) гидрогалогенирования

А28. Глицерин в водном растворе можно обнаружить с помощью

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

А29. 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) $CH_2=CH–CH=CH_2$

А30. Объем ацетилена (н.у.), необходимый для получения 242,5 г дихлорэтена, равен

1) 22,4 л
2) 44,8 л
3) 56 л
4) 112 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В10) является набор 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 приведенными в бланке образцами.

В заданиях В1—В5 на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и других 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 названием химического элемента и возможными значениями его степеней окисления.

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ
1) хлор	1) −2, −1, 0, +2
2) фтор	2) −2, 0, +4, +6
3) фосфор	3) −3, 0, +3, +5
4) сера	4) −1, 0
	5) −1, 0, +1, +3, +5, +7
	6) −4, −2, 0, +2, +4

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) $AlCl_3$	1) металл, галоген
Б) RbOH	2) гидроксид металла, хлор, водород
В) $Hg(NO_3)_2$	3) металл, кислород
Г) $AuCl_3$	4) водород, галоген
	5) водород, кислород
	6) металл, кислота, кислород

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между названиями веществ и продуктами их гидролиза.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ГИДРОЛИЗА
А) триолеин	1) $C_{17}H_{33}COOH$ и $C_3H_5(OH)_3$
Б) нитрид магния	2) $Cu(OH)Cl$ и HCl
В) хлорид меди	3) NH_3 и $Mg(OH)_2$
Г) тринитрат целлюлозы	4) $(C_6H_{10}O_5)_n$ и HNO_3
	5) $Mg(NO_3)_2$ и NH_3
	6) $Cu(OH)_2$ и HCl

А	Б	В	Г

В5. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $SO_2 + H_2O \rightarrow$	1) $CaSO_3 + H_2$
Б) $SO_3 + H_2O \rightarrow$	2) $CaSO_3 + H_2O$
В) $SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow$	3) $CaSO_4 + H_2$
Г) $SO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow$	4) $CaSO_4 + H_2O$
	5) H_2SO_3
	6) H_2SO_4

А	Б	В	Г

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

B6. И для метана, и для пропена характерны:

1) реакции бромирования
2) *sp*-гибридизация атомов углерода в молекуле
3) наличие π-связи в молекулах
4) реакции гидрирования
5) горение на воздухе
6) малая растворимость в воде

Ответ: _____ .

B7. Этандиол-1,2 может реагировать с

1) гидроксидом меди(II)
2) оксидом железа(II)
3) хлороводородом
4) водородом
5) калием
6) фосфором

Ответ: _____.

B8. Этиламин взаимодействует с

1) метаном
2) водой
3) бромоводородом
4) бензолом
5) кислородом
6) водородом

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. Какая масса азотной кислоты содержится в 1 л ее 20%-ного раствора с плотностью 1,05 г/мл? Ответ: _____г. (Запишите число с точностью до целых.)

B10. Объем воздуха (н.у.), необходимый для полного сжигания 50 л метана (н.у.), равен _____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

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 четко и разборчиво.

С1. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора гидроксида калия на инертных электродах.

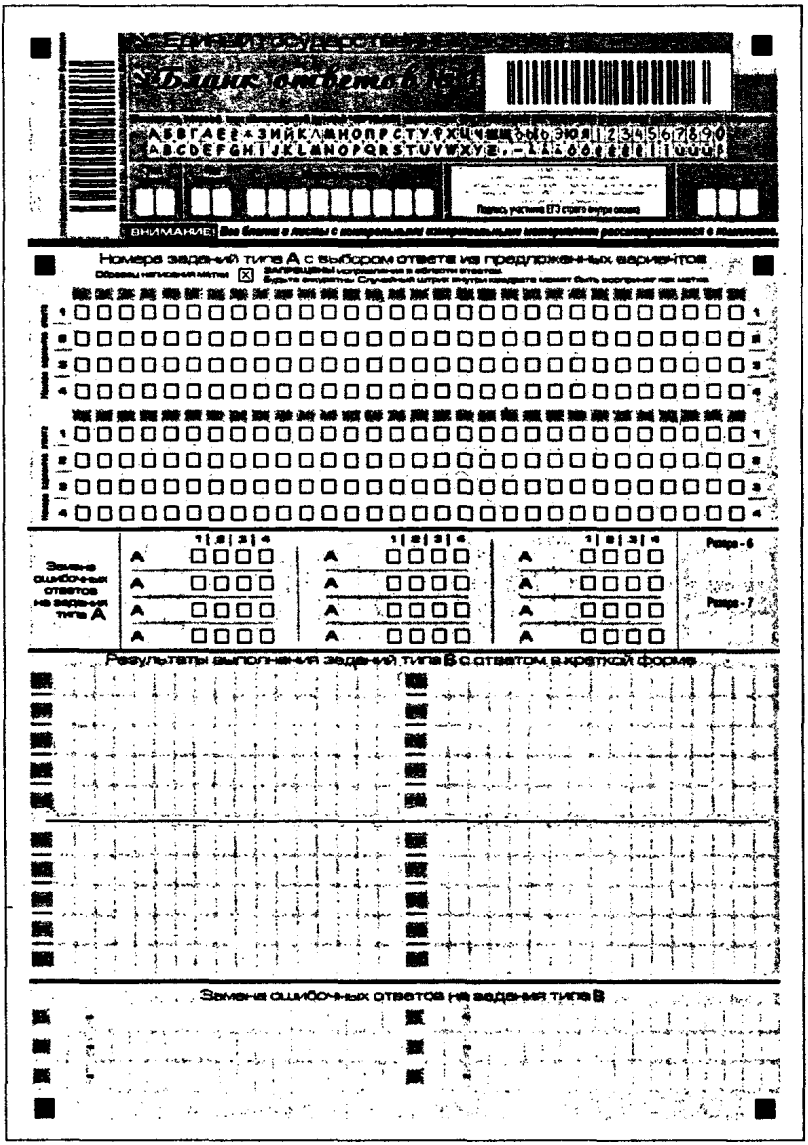
С2. Даны водные растворы: хлорида железа(III), иодида натрия, бихромата натрия, серной кислоты и гидроксида цезия. Приведите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

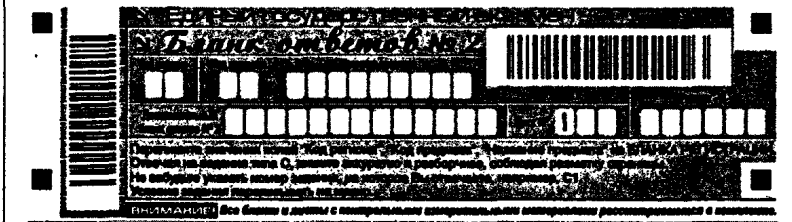
С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{метан} \rightarrow X_1 \rightarrow \text{бензол} \xrightarrow{CH_3Cl,\ AlCl_3} X_2 \rightarrow$$
$$\rightarrow \text{бензойная кислота} \xrightarrow{CH_3OH,\ H^+} X_3.$$

С4. Оксид фосфора(V) массой 1,42 г растворили в 60 г 8,2%-ной ортофосфорной кислоты и полученный раствор прокипятили. Какая соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 3,92 г гидроксида калия?

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.


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



При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ЧАСТИ 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
Вариант 1	2	3	3	4	3	1	3	3	1	3	2	4	1	2	1
Вариант 2	1	4	2	1	1	2	3	2	4	1	3	3	2	2	3
Вариант 3	2	2	2	3	2	3	2	4	4	1	2	4	3	2	2
Вариант 4	4	2	3	3	4	1	4	2	1	4	3	2	4	3	1
Вариант 5	3	1	3	1	1	1	4	3	4	3	3	1	4	4	1

	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30
Вариант 1	1	3	3	3	4	4	3	4	1	2	2	1	1	4	1
Вариант 2	2	1	4	1	2	1	1	4	3	2	2	1	2	4	2
Вариант 3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	4	2	1	3	4	1
Вариант 4	1	4	3	3	1	3	2	2	3	4	4	4	1	2	2
Вариант 5	2	3	1	3	2	2	3	2	4	1	2	1	3	4	3

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ЧАСТИ 2

Вариант 1

№ задания		Ответ
31	**B1**	1423
32	**B2**	1435
33	**B3**	3366
34	**B4**	1352
35	**B5**	2435
36	**B6**	245
37	**B7**	236
38	**B8**	236
39	**B9**	3
40	**B10**	3

Вариант 2

№ задания		Ответ
31	**B1**	6153
32	**B2**	2412
33	**B3**	3511
34	**B4**	1233
35	**B5**	6123
36	**B6**	246
37	**B7**	135
38	**B8**	235
39	**B9**	17,2
40	**B10**	20

Вариант 3

31	**B1**	4213
32	**B2**	6413
33	**B3**	1533
34	**B4**	1211
35	**B5**	5624
36	**B6**	356
37	**B7**	126
38	**B8**	125
39	**B9**	73,5
40	**B10**	44,8

Вариант 4

31	**B1**	3215
32	**B2**	2365
33	**B3**	5562
34	**B4**	3412
35	**B5**	2356
36	**B6**	246
37	**B7**	235
38	**B8**	256
39	**B9**	5,6
40	**B10**	4

Вариант 5

№ задания		Ответ
31	**B1**	3452
32	**B2**	5432
33	**B3**	2561
34	**B4**	1324
35	**B5**	5624
36	**B6**	156
37	**B7**	135
38	**B8**	235
39	**B9**	210
40	**B10**	476<или>500

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ЧАСТИ 3 С КРИТЕРИЯМИ ОЦЕНИВАНИЯ

Вариант 1

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$P + HNO_3 + \rightarrow NO +$$

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 | $P^0 - 5\bar{e} \rightarrow P^{+5}$ 5 | $N^{+5} + 3\bar{e} \rightarrow N^{+2}$ 2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $3P + 5HNO_3 + 2H_2O = 3H_3PO_4 + 5NO$ 3) Указано, что фосфор в степени окисления 0 является восстановителем, а азот +5 (или азотная кислота за счет 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. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$HCl \xrightarrow{KMnO_4} Cl_2 \xrightarrow{KOH,\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{HCl} X_2 \xrightarrow{KOH,\ хол.} X_3 \xrightarrow{HI} X_4.$$

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) $16HCl + 2KMnO_4 = 5Cl_2 + 2MnCl_2 + 2KCl + 8H_2O$	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
2) $3Cl_2 + 6KOH = 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$ 3) $KClO_3 + 6HCl = KCl + 3Cl_2 + 3H_2O$ 4) $Cl_2 + 2KOH = KCl + KClO + H_2O$ 5) $KClO + 2HI = I_2 + KCl + H_2O$	
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

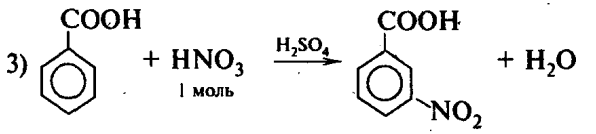
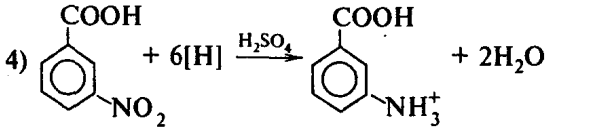
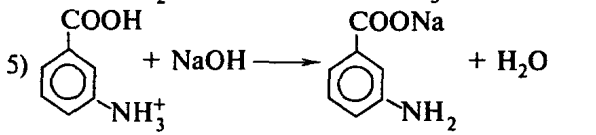
С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_6H_6 \rightarrow C_6H_5{-}CH(CH_3)_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} X_1 \xrightarrow[H_2SO_4]{HNO_3\ (1\ моль)} X_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{Fe + HCl}$$

$$\xrightarrow[H_2SO_4]{Fe + HCl} X_3 \xrightarrow{NaOH\ (изб.)} X_4.$$

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа: 1) Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: $C_6H_6 + CH_2{=}CH{-}CH_3 \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5{-}CH(CH_3)_2$ 2) $C_6H_5{-}CH(CH_3)_2 \xrightarrow{[O]} C_6H_5{-}COOH$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
3) 	
4) 	
5) 	
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. Определите массу Mg_3N_2, полностью подвергшегося разложению водой, если для солеобразования с продуктами гидролиза потребовалось 150 мл 4%-ного раствора соляной кислоты плотностью 1,02 г/мл.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа: 1) Составлено уравнение реакции разложения нитрида магния водой: $Mg_3N_2 + 6H_2O = 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
2) Составлены уравнения реакций соляной кислоты с гидроксидом магния и аммиаком: $Mg(OH)_2 + 2HCl = MgCl_2 + 2H_2O$ $NH_3 + HCl = NH_4Cl$ 3) Определены масса и количество вещества HCl: $m(HCl) = 150 \cdot 1{,}02 \cdot 0{,}04 = 6{,}12$ г $\nu(HCl) = \frac{6{,}12}{36{,}5} = 0{,}17$ моль 4) Определены масса и количество вещества Mg_3N_2: $\nu(NH_3) = \frac{\nu(HCl)}{4} = 0{,}0425$ моль $\nu(Mg_3N_2) = \frac{\nu(NH_3)}{4} = \frac{0{,}0425}{2} = 2{,}13$ г $m(Mg_3N_2) = M(Mg_3N_2) \cdot \nu(Mg_3N_2) = 100 \cdot 0{,}02125 = 2{,}13$ г	
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

С5. При сгорании 9 г предельного вторичного амина выделилось 2,24 л азота и 8,96 л углекислого газа. Определите молекулярную формулу амина.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа: 1) Рассчитаны количества веществ азота и углекислого газа: $n(N_2) = \frac{2,24}{22,4} = 0,1$ моль $n(CO_2) = \frac{8,96}{22,4} = 0,4$ моль 2) Установлено соотношение числа атомов (n) в молекуле амина и записана формула вторичного амина: $n(N) : n(C) = 0,2 : 0,4 = 1 : 2$ Молекулярная формула амина: $(CH_3)_2NH$.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан первый элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

Вариант 2

С1. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора сульфата меди (II) на инертных электродах.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа: Записаны уравнения реакций, протекающие: 1) на катоде: $Cu^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Cu^0$ 2) на аноде: $2H_2O - 4\bar{e} \rightarrow O_2 + 4H^+$ 3) Составлено общее уравнение электролиза: $2CuSO_4 + 2H_2O \rightarrow 2Cu + O_2 + 2H_2SO_4$	
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**
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: дихромат калия, серная кислота (конц.), фторид натрия, гидроксид рубидия.

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

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) $K_2Cr_2O_7 + 2H_2SO_4 = 2CrO_3 + 2KHSO_4 + H_2O$ 2) $K_2Cr_2O_7 + 2RbOH = Rb_2CrO_4 + K_2CrO_4 + H_2O$ 3) $NaF + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HF$ 4) $H_2SO_4 + 2RbOH = Rb_2SO_4 + 2H_2O$	
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

Примечание. Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

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

$$CH_3{-}CH_2{-}CHO \xrightarrow[NH_3\,р\text{-}р]{Ag_2O} X_1 \xrightarrow{+Cl_2,\ h\nu} X_2 \xrightarrow[спирт]{NaOH} X_3 \xrightarrow{CH_3OH,\ H^+}$$

$$\xrightarrow{CH_3OH,\ H^+} X_4 \xrightarrow{полимеризация} X_5.$$

Ответ:

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа: 1) Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: $CH_3{-}CH_2{-}CH{=}O \xrightarrow[NH_3\,р\text{-}р]{Ag_2O} CH_3{-}CH_2{-}COOH$ 2) $CH_3{-}CH_2{-}COOH \xrightarrow{+Cl_2,\ h\nu} CH_3{-}CHCl{-}COOH$ 3) $CH_3{-}CHCl{-}COOH + NaOH \xrightarrow{спирт}$ $\xrightarrow{спирт} CH_2{=}CH{-}COOH + NaCl + H_2O$ 4) $CH_2{=}CH{-}COOH + CH_3OH \overset{H^+}{\rightleftarrows}$ $\overset{H^+}{\rightleftarrows} CH_2{=}CH{-}CO{-}O{-}CH_3$ 5) $CH_2{=}CH{-}C(O){-}O{-}CH_3 \rightarrow (-CH_2{-}\underset{\displaystyle O{=}C{-}O{-}CH_3}{\underset{\vert}{CH}}{-})_n$	
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 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	5

С4. Газообразный аммиак, выделившийся при кипячении 160 г 7%-ного раствора гидроксида калия с 9,0 г хлорида аммония, растворили в 75 г воды. Определите массовую долю аммиака 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: $KOH + NH_4Cl = KCl + NH_3 + H_2O$ 2) Рассчитаны масса и количество вещества щелочи в растворе, а также количество вещества хлорида аммония: $m(KOH) = 160 \cdot 0{,}07 = 11{,}2$ г $n(KOH) = \frac{11{,}2}{56} = 0{,}2$ моль $n(NH_4Cl) = \frac{9}{53{,}5} = 0{,}168$ моль 3) Указано вещество, которое в растворе находится в избытке: KOH – гидроксид калия (или вещество, которое реагирует полностью, – NH_4Cl). 4) Определена масса аммиака и его массовая доля в растворе: $n(NH_3) = n(NH_4Cl) = 0{,}168$ моль	
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

С5. При взаимодействии 11,6 г предельного альдегида с избытком гидроксида меди(II) при нагревании образовался осадок массой 28,8 г. Выведите молекулярную формулу альдегида.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа: 1) Записано уравнение реакции в общем виде и найдено количество вещества альдегида: $C_nH_{2n+1}CHO + 2Cu(OH)_2 = C_nH_{2n+1}COOH + Cu_2O + 2H_2O$ $n(C_nH_{2n+1}CHO) = n(Cu_2O) = \frac{28,8}{144} = 0,2$ (моль) 2) Рассчитана молярная масса альдегида и определено число атомов углерода (n) в молекуле альдегида и установлена его формула: $M(C_nH_{2n+1}CHO) = \frac{11,6}{0,2} = 58$ (г/моль) $M(C_nH_{2n+1}CHO) = 12n + 2n + 1 + 12 + 1 + 16 =$ $= 14n + 30$ $14n + 30 = 58$ $n = 2$; Молекулярная формула альдегида: C_2H_5CHO	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан первый элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

Вариант 3

С1. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора хлорида бария на инертных электродах.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа: Записаны уравнения реакций, протекающие: 1) на катоде: $2H_2O + 2\bar{e} = H_2 + 2OH^-$ 2) на аноде: $2Cl^- - 2\bar{e} = Cl_2$ 3) Составлено общее уравнение электролиза: $BaCl_2 + 2H_2O = Ba(OH)_2 + H_2 + Cl_2$	
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. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$Al \xrightarrow[\text{без оксидной пленки}]{H_2O} X \xrightarrow[\text{сплавл.}]{KOH} Y \xrightarrow{H_2O} X \xrightarrow{KOH\ (водн.)} Z \xrightarrow{HCl} Al(OH)_3.$$

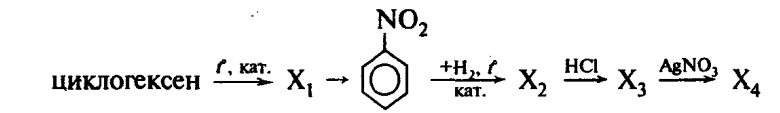
Ответ:

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) $2Al + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2\uparrow$ 2) $Al(OH)_3 + KOH \overset{\text{сплав}}{=} KAlO_2 + 2H_2O$ 3) $KAlO_2 + 2H_2O = KOH + Al(OH)_3$ 4) $Al(OH)_3 + KOH = K[Al(OH)_4]$ или $Al(OH)_3 + 3KOH = K_3[Al(OH)_6]$ 5) $K[Al(OH)_4] + HCl = KCl + Al(OH)_3\downarrow + H_2O$	

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

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



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) 2) $C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow C_6H_5{-}NO_2 + H_2O$ 3) $C_6H_5{-}NO_2 + 3H_2 \xrightarrow{t} C_6H_5{-}NH_2 + 2H_2O$ 4) $C_6H_5{-}NH_2 + HCl \rightarrow [C_6H_5{-}NH_3]Cl$ 5) $[C_6H_5{-}NH_3]Cl + AgNO_3 \rightarrow [C_6H_5NH_3]NO_3 + AgCl$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
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 объем 10%-ного раствора хлороводорода плотностью 1,05 г/мл пойдет на полную нейтрализацию гидроксида кальция, образовавшегося при гидролизе карбида кальция, если выделившийся при гидролизе газ занял объем 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: $n(C_2H_2) = \frac{8,96}{22,4} = 0,4$ моль $n(Ca(OH)_2) = n(C_2H_2) = 0,4$ моль 3) Рассчитано количество вещества хлороводорода и его масса: $n(HCl) = 2n(Ca(OH)_2) = 0,8$ моль $m(HCl) = 0,8 \cdot 36,5 = 29,2$ г	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
4) Определены масса и объем раствора кислоты: m(раствора HCl) $= \frac{29,2}{0,1} = 292$ г V(раствора HCl) $= \frac{292}{1,05} = 278,1$ 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

С5. При сгорании 9 г первичного амина выделилось 2,24 л азота (н.у.). Определите молекулярную формулу амина.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа: 1) Составлена стехиометрическая схема реакции горения амина и найдено количество вещества амина: $2RNH_2 \rightarrow N_2$ $n(RNH_2) = 2n(N_2) = \frac{2 \cdot 2,24}{22,4} = 0,2$ моль 2) Рассчитана молярная масса амина и установлена его молекулярная формула: $M = \frac{m}{n} = \frac{9}{0,2} = 45$ г/моль	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
на радикал R приходится 45 − (14 + 2) = 29. Таким радикалом может быть только этил (C_2H_5). Молекулярная формула амина — $C_2H_5NH_2$.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан первый элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

Вариант 4

С1. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора нитрата калия на инертных электродах.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа: Записаны уравнения реакций, протекающие: 1) на катоде: $2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow H_2 + 2OH^-$ 2) на аноде: $2H_2O - 4\bar{e} \rightarrow O_2 + 4H^+$ 3) Составлено общее уравнение электролиза: $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$	
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 водные растворы: гексагидроксоалюмината калия $K_3[Al(OH)_6]$, хлорида алюминия, сероводорода и гидроксида рубидия.

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

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) $K_3[Al(OH)_6] + AlCl_3 = 2Al(OH)_3\downarrow + 3KCl$ 2) $K_3[Al(OH)_6] + 3H_2S = Al(OH)_3\downarrow + 3KHS + 3H_2O$ 3) $AlCl_3 + 3RbOH = Al(OH)_3\downarrow + 3RbCl$ 4) $H_2S + 2RbOH = Rb_2S + 2H_2O$	
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

Примечание. Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

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

$$CH_3{-}CH_2{-}CH(CH_3){-}CH_3 \xrightarrow{Br_2,\ свет} X_1 \xrightarrow{KOH,\ спирт}$$

$$\xrightarrow{KOH,\ спирт} X_2 \xrightarrow{HBr} X_1 \xrightarrow{Na} X_3 \rightarrow CO_2.$$

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) $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}H-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{\text{свет}}$ $\xrightarrow{\text{свет}} CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}Br-CH_3 + HBr$ 2) $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}Br-CH_3 + KOH \xrightarrow{\text{спирт}}$ $\xrightarrow{\text{спирт}} CH_3-CH=\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}-CH_3 + H_2O + KBr$ 3) $CH_3-CH=\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}-CH_3 + HBr \rightarrow$ $\rightarrow CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}Br-CH_3$ 4) $2CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}Br-CH_3 + 2Na \rightarrow$ $\rightarrow \begin{matrix} CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}-CH_3 \\ CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}-CH_3 \end{matrix} + 2NaBr$ 5) $2C_{10}H_{22} + 31O_2 \rightarrow 20CO_2 + 22H_2O$	
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. 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: $Al_4C_3 + 12HCl = 4AlCl_3 + 3CH_4\uparrow$ 2) Рассчитаны количество вещества метана и его масса: $n(CH_4) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3$ моль $m(CH_4) = 0,3$ моль $\cdot$ 16 г/моль $= 4,8$ г 3) Рассчитаны массы веществ, вступивших в реакцию: $n(Al_4C_3) = \frac{1}{3} \cdot n(CH_4) = 0,1$ 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 нем: m(раствора) $= 320 + 14,4 - 4,8 = 329,6$ г $w(HCl) = \frac{320 \cdot 0,22 - 43,8}{329,6} = 8,07\%$	
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
В ответе допущены ошибки в двух элементах	2
В ответе допущена ошибка в первом элементе, которая повлекла ошибки в последующих 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	4

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: $C_nH_{2n+2} + Br_2 \rightarrow C_nH_{2n+1}Br + HBr$ $n(C_nH_{2n+2}) = n(C_nH_{2n+1}Br)$ 2) Рассчитано число атомов углерода (n) в молекуле алкана и определена его молекулярная формула: $\frac{m_1}{M_1} = \frac{m_2}{M_2}$; $\frac{1,74}{14n+2} = \frac{4,11}{14n+81}$ $33,18n = 132,64$ $n = 4$ Молекулярная формула алкана: C_4H_{10}	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан первый элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

Вариант 5

С1. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора гидроксида калия на инертных электродах.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа: Записаны уравнения реакций, протекающие: 1) на катоде: $2H_2O + 2\bar{e} = H_2 + 2OH^-$ 2) на аноде: $4OH^- - 4\bar{e} = O_2 + 2H_2O$ 3) Составлено общее уравнение электролиза: $2H_2O = 2H_2 + O_2$	
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 водные растворы: хлорида железа(III), иодида натрия, бихромата натрия, серной кислоты и гидроксида цезия. Приведите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

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) $2FeCl_3 + 2NaI = 2NaCl + 2FeCl_2 + I_2$ 2) $FeCl_3 + 3CsOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3CsCl$ 3) $H_2SO_4 + 2CsOH = Cs_2SO_4 + 2H_2O$ 4) $Na_2Cr_2O_7 + 2CsOH = Na_2CrO_4 + Cs_2CrO_4 + H_2O$	

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	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. Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

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

$$\text{метан} \rightarrow X_1 \rightarrow \text{бензол} \xrightarrow{CH_3Cl,\ AlCl_3} X_2 \rightarrow \text{бензойная кислота} \xrightarrow{CH_3OH,\ H^+} X_3.$$

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) $2CH_4 \xrightarrow{1200^\circ} C_2H_2 + 3H_2$ 2) $3C_2H_2 \xrightarrow{t^\circ,\ C_{акт.}} C_6H_6$ 3) $C_6H_6 + CH_3Cl \rightarrow C_6H_5CH_3 + HCl$ 4) $5C_6H_5CH_3 + 6KMnO_4 + 9H_2SO_4 \rightarrow 5C_6H_5COOH + 6MnSO_4 + 3K_2SO_4 + 14H_2O$ 5) $C_6H_5COOH + CH_3OH \rightarrow C_6H_5COOCH_3 + H_2O$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
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. Оксид фосфора (V) массой 1,42 г растворили в 60 г 8,2%-ной ортофосфорной кислоты и полученный раствор прокипятили. Какая соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 3,92 г гидроксида калия?

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа: 1) Записано уравнение реакции: $P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$ 2) Рассчитано количество вещества образовавшейся ортофосфорной кислоты: $n(P_2O_5) = \frac{1,42}{142} = 0,01$ моль $n(H_3PO_4) = 2n(P_2O_5) = 0,02$ моль 3) Определено соотношение количества вещества взятой щелочи и суммарного числа моль кислоты, находящейся в полученном растворе: $n(KOH) = \frac{3,92}{56} = 0,07$ моль $n(H_3PO_4) = \frac{60 \cdot 0,082}{98} + 0,02 = 0,07$ моль	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Количества веществ кислоты и щелочи относятся как 1 : 1, значит, при их взаимодействии образуется кислая соль. 4) Составлено уравнение реакции и определено число молей соли: $H_3PO_4 + KOH = KH_2PO_4 + H_2O$ $n(H_3PO_4) = n(KOH) = n(KH_2PO_4) = 0{,}07$ моль	
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 и в 4-м элементах	2
В ответе допущена ошибка в одном из первых двух элементов, которая повлекла ошибки в последующих элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

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 и установлено, что в результате реакций образуется одинаковое число молей галогенопроизводных $C_nH_{2n} + HCl \rightarrow C_nH_{2n+1}Cl$ $C_nH_{2n} + HBr \rightarrow C_nH_{2n+1}Br$	

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
2) Рассчитано число атомов (n) в молекуле алкена и определена молекулярная формула алкена: $n(C_nH_{2n+1}Cl) = n(C_nH_{2n+1}Br)$ $\frac{7,85}{14n + 36,5} = \frac{12,3}{14n + 81}$ $n = 3$ Молекулярная формула алкена: C_3H_6	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан первый элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

Комментарии к решению отдельных заданий частей 2 и 3

В экзаменационной работе этими заданиями, как правило, проверяется усвоение следующих элементов содержания:

- классификация неорганических и органических веществ, систематическая номенклатура;
- характерные химические свойства неорганических и органических веществ различных классов;
- окислительно-восстановительные реакции, электролиз растворов и расплавов солей, щелочей;
- реакции ионного обмена, гидролиз солей;
- взаимосвязь различных классов неорганических и органических веществ;
- вычисления массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке или в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- нахождение молекулярной формулы вещества.

Приведем примеры выполнения заданий, представленных в работе в различной форме.

ЗАДАНИЯ ЧАСТИ 2

Задания с кратким ответом на установление соответствия

Ответом на эти задания является набор цифр, причем каждой букве левого столбца соответствует цифра правого столбца. Необходимо отметить, что цифры в ответе могут повторяться.

Задание B1 (вариант 2)

Установите соответствие между названием соединения и классом, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
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

Названия веществ позволяют установить их состав, в соответствии с которым можно определить принадлежность вещества к определенному классу.

Толуол имеет формулу $C_6H_5CH_3$, его название по систематической номенклатуре — метилбензол. Следовательно, толуол относится к классу ароматических углеводородов (А — 6).

В названии вещества 2-метил-1-бутанол присутствует суффикс -ол, который указывает на принадлежность вещества к классу спиртов (Б — 1).

Анализируя название «изопропилэтаноат», делаем вывод о том, что в состав вещества входит радикал — «изопропил», который присоединен к остатку этановой кислоты. Следовательно, это вещество является сложным эфиром (В — 5).

Ацетон — это тривиальное название диметилкетона (Г — 3). Ответ: 6153.

Задание В2 (вариант 4)

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $Fe + Cl_2 \rightarrow$	1) $FeCl_2$
Б) $Fe + HCl \rightarrow$	2) $FeCl_3$
В) $Cu + HNO_3$(конц.) $\rightarrow$	3) $FeCl_2 + H_2$
Г) $Cu + HNO_3$(разб.) $\rightarrow$	4) $Cu(NO_3)_2 + H_2$
	5) $Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$
	6) $Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

А	Б	В	Г

Выполнение задания предполагает необходимость дописать неоконченные уравнения реакций и затем сравнить полученные результаты с формулами продуктов реакций.

Железо взаимодействует с сильным окислителем хлором с образованием хлорида железа(III), проявляя валентность III: $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$.

При взаимодействии железа с соляной кислотой образуется водород и хлорид железа(II): $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$.

Медь при взаимодействии с концентрированной азотной кислотой образует нитрат меди(II), оксид азота(IV) и воду: $Cu + 4HNO_3(конц.) = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$.

Взаимодействие меди с разбавленной азотной кислотой приводит к образованию нитрата меди(II), оксида азота(II) и воды: $8Cu + 3HNO_3(разб.) = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$.

Сравнивая записи уравнений с правым столбцом, получаем соответствие: А-2, Б-3, В-6, Г-5. Ответ: 2365.

Особое внимание следует обратить на задания, которые проверяют усвоение понятия «электролиз расплавов и растворов солей». Электролиз — это окислительно-восстановительный процесс, который происходит на электродах по определенным законам. Знание этих законов позволяет установить, какие продукты образуются в процессе электролиза конкретных веществ.

Задание В3 (вариант 3)

Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.

МЕТАЛЛ	ЭЛЕКТРОЛИЗ
А) хром	1) водного раствора солей
Б) алюминий	2) водного раствора гидроксида
В) литий	3) расплава соли
Г) барий	4) расплавленного оксида
	5) раствора оксида в расплавленном криолите
	6) расплавленного нитрата

А	Б	В	Г

При выполнении задания необходимо использовать правила разрядки катионов при электролизе.

Металл хром в электрохимическом ряду напряжений металлов расположен между алюминием и водородом. Значит, он может быть получен способом электролиза водного раствора его солей (А-1).

Алюминий, как известно, получают в промышленности электролизом раствора оксида алюминия в расплавленном криолите (Б-5).

Литий и барий расположены в электрохимическом ряду напряжений металлов левее алюминия, а значит, могут быть получены только способом электролиза расплавов их солей (В-3, Г-3).

Ответ: 1533.

Особым свойством солей является их способность подвергаться гидролизу — разложению под действием воды. Соль можно рассматривать как результат взаимодействия соответствующих кислоты и основания. Среда раствора соли зависит от силы кислоты и основания, образующих соль.

Задание В4 (вариант 2)

Установите соответствие между названием вещества и средой его водного раствора.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	СРЕДА РАСТВОРА
А) сульфат цинка	1) кислотная
Б) нитрат рубидия	2) нейтральная
В) фторид калия	3) щелочная
Г) гидрофосфат натрия	

А	Б	В	Г

Вначале необходимо установить состав каждой соли, указанной в задании. Это поможет определить среду раствора каждой из них.

Сульфат цинка относится к солям, образованным сильной кислотой и слабым основанием. В его растворе происходит гидролиз по катиону, в результате чего среда раствора кислотная (А-1).

Нитрат рубидия относится к солям, образованным сильной кислотой и сильным основанием. Такие соли гидролизу не подвергаются, среда их раствора нейтральная (Б-2).

Фторид калия и гидрофосфат натрия относятся к солям, образованным слабой кислотой и сильным основанием. Их гидролиз происходит по аниону, среда раствора таких солей щелочная (В-3, Г-3).

Ответ: 1233.

Задание В5 (вариант 2)

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $CO_2 + H_2O \rightarrow$	1) $CaCO_3$
Б) $CO_2 + CaO \rightarrow$	2) $CaCO_3 + H_2O$
В) $CO_2 + Ca(OH)_2$(изб.) $\rightarrow$	3) $Ca(HCO_3)_2$
Г) CO_2(изб.) $+ Ca(OH)_2 \rightarrow$	4) $Ca(HCO_3)_2 + H_2O$
	5) $CO + H_2$
	6) H_2CO_3

А	Б	В	Г

Задание проверяет знание химических свойств оксида углерода(IV). Выполняя его, необходимо записать уравнения реакций из левого столбца, а затем сравнить с предложенными формулами продуктов реакций из правого столбца.

В результате реакции оксида углерода (IV) с водой образуется угольная кислота: $CO_2 + H_2O = H_2CO_3$.

В результате реакции оксида углерода (IV) с оксидом кальция образуется карбонат кальция: $CO_2 + CaO = CaCO_3$.

В результате реакции оксида углерода (IV) с избытком гидроксида кальция образуется средняя соль — карбонат кальция и вода: $CO_2 + Ca(OH)_2$(изб.) $= CaCO_3 + H_2O$.

В результате реакции избытка оксида углерода (IV) с гидроксидом кальция образуется кислая соль — гидрокарбонат кальция: CO_2(изб.) $+ Ca(OH)_2 = Ca(HCO_3)_2$.

Ответ: 6123.

Задания с кратким ответом на множественный выбор

С помощью таких заданий проверяют знания строения и химических свойств веществ различных классов как неорганических так и органических.

Задание B6 (вариант 2)

Из перечисленных ниже соединений с бромоводородом взаимодействуют:

1) этан
2) этилен
3) бензол
4) фенол
5) глицин
6) муравьиная кислота
7) β-аминопропионовая кислота

Ответ: _____ .

При выполнении задания необходимо определить, к какому классу относится каждое из перечисленных веществ и его химические свойства. Этан относится к алканам, этилен — к алкенам, бензол — к аренам, глицин и β-аминопропионовая кислота являются аминокислотами, муравьиная кислота — карбоновая кислота, класс фенола очевиден. Взаимодействие с бромоводородом характерно для алкенов (присоединение) и аминокислот (основные свойства аминогруппы). Таким образом, с бромоводородом взаимодействуют этилен, глицин, β-аминопропионовая кислота. Ответ: 257.

Задание B7 (вариант 4)

Продуктами разложения нитрата меди являются:

1) Cu
2) CuO
3) O_2
4) N_2O
5) NO_2
6) NO

Ответ: _____ .

Медь входит в группу металлов (от щелочноземельных до меди включительно), нитраты которых разлагаются на оксид металла, оксид азота (IV) и кислород. Ответ: 235.

Задание B8 (вариант 2)

Анилин взаимодействует с

1) гидроксидом натрия
2) пропионовой кислотой
3) хлором
4) толуолом
5) хлороводородом
6) метаном

Ответ: _____ .

Анилин относится к ароматическим аминам, то есть в состав его молекулы входит аминогруппа и бензольное кольцо. Аминогруппа проявляет слабые основные свойства, поэтому анилин взаимодействует с кислотами. Среди перечисленных в задании веществ присутствуют пропионовая кислота и хлороводород. Наличие бензольного кольца обуславливает его взаимодействие с хлором.

Ответ: 235.

Расчетные задачи

Решение таких задач предполагает применение знаний базового уровня и выполнение двух-трех последовательных действий. Ответ записывается в виде числа без указания единиц измерения.

Задание B9 (вариант 2)

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.)

1. Определим массу соли в данном растворе.

$$m(\text{NaCl}) = 180 \cdot 0{,}08 = 14{,}4 \text{ г.}$$

$$m(H_2O) = 180 - 14{,}4 = 165{,}6 \text{ г.}$$

2. Определим массу раствора после добавления 20 г NaCl.

m(р-ра) = 165,6 г H_2O + (20 г NaCl + 14,4 г NaCl) = 200 г р-ра.

3. Определим массовую долю хлорида натрия в образовавшемся растворе.

$$\omega = (34{,}4 \cdot 100) : 200 = 17{,}2.$$

Ответ: ω = 17,2%.

Задание B10 (вариант 2)

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

Составим уравнение реакции горения метана: $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$. Учитывая, что газы взаимодействуют в объемах, пропорциональных их коэффициентам в уравнении реакции (следствие из закона Авогадро), делаем вывод об избытке метана. Расчет ведем по кислороду: объем образовавшегося углекислого газа в два раза меньше, чем объем кислорода (в соответствии с коэффициентами). Объем углекислого газа равен $(\frac{40}{2})$ 20 л.

Ответ: 20 л.

ЗАДАНИЯ ЧАСТИ 3

Задания с развернутым ответом

Выполнение таких заданий предполагает подробную запись необходимых последовательных действий. Каждое задание оценивается определенным числом баллов (от 3 до 5), в зависимости от количества элементов в их решении. С помощью этих заданий проверяют умения составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, объяснять генетическую взаимосвязь веществ, решать различные расчетные задачи.

Задание C1 (вариант 1)

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$P + HNO_3 + ... \rightarrow NO + ...$$

Определите окислитель и восстановитель.

Анализируя приведенную в условии запись видим, что азот в HNO_3 изменяет степень окисления до +2, восстанавливаясь до NO. Из этого следует, что фосфор будет окисляться до характерной степени окисления +5. Пропущенное в левой части уравнения вещество — это, скорее всего, вода. Значит, фосфор превращается в H_3PO_4. Вписываем пропущенные формулы:

$$P + HNO_3 + H_2O \rightarrow NO + H_3PO_4.$$

Записываем процессы окисления и восстановления и находим коэффициенты методом электронного баланса:

$$\begin{array}{l|l} 3 & P^0 - 5\bar{e} \rightarrow P^{+5} \\ 5 & N^{+5} + 3\ \bar{e} \rightarrow N^{+2} \end{array}$$

Расставляем коэффициенты в уравнении реакции:

$$3P + 5HNO_3 + 2H_2O = 3H_3PO_4 + 5NO$$

Указываем, что фосфор в степени окисления 0 является восстановителем, а азот +5 (или азотная кислота за счет азота +5) — окислителем.

Задание С1 (вариант 4).

Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора нитрата калия на инертных электродах.

При электролизе раствора соли протекают окислительно-восстановительные процессы на инертных электродах (катоде и аноде). В растворе нитрата калия присутствуют ионы калия и нитрат-ионы. Так как калий в ряду напряжений металлов расположен левее алюминия, то на катоде в процессе электролиза будет разряжаться вода и выделится водород. Нитрат-ион на аноде не разряжается, а на аноде образуется кислород в результате разрядки воды. Таким образом, процесс электролиза раствора этой соли сводится к рязрядке воды:

на катоде: $2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow H_2 + 2OH^-$

на аноде: $2H_2O - 4\bar{e} \rightarrow O_2 + 4H^+$

Общее уравнение электролиза: $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

Умение объяснять генетическую взаимосвязь веществ проверяется с помощью традиционных заданий, составленных в виде цепочки последовательных превращений с указанием условий их осуществления.

Задание С2 (вариант 1)

Напишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

$$HCl \xrightarrow{KMnO_4} Cl_2 \xrightarrow{KOH,\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{HCl} X_2 \xrightarrow{KOH,\ хол.} X_3 \xrightarrow{HI} X_4.$$

В схеме превращений заданы пять последовательных реакций. Необходимо составить их уравнения, расставить коэффициенты.

1) Соляная кислота реагирует с перманганатом калия, в результате образуются свободный хлор, хлориды марганца и калия, вода. Для нахождения коэффициентов уравнения используем метод электронного баланса:

$$\begin{array}{c|l} 2 & Mn^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{+2} \\ 5 & 2Cl^- - 2\bar{e} \rightarrow Cl_2^0 \end{array}$$

Расставим коэффициенты в уравнении:

$$16HCl + 2KMnO_4 = 5Cl_2 + 2MnCl_2 + 2KCl + 8H_2O$$

2) При взаимодействии хлора со щелочью при нагревании образуются хлорид калия, хлорат калия и вода. Для нахождения коэффициентов уравнения используем метод электронного баланса:

$$\begin{array}{c|l} 1 & Cl^0 - 5\bar{e} \rightarrow Cl^{+5} \\ 5 & Cl^0 + \bar{e} \rightarrow Cl^- \end{array}$$

Расставим коэффициенты в уравнении:

$$3Cl_2 + 6KOH = 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$$

3) Взаимодействие хлората калия с соляной кислотой приводит к получению газообразного хлора, хлорида калия и воды. Составим электронный баланс и найдем коэффициенты:

$$\begin{array}{c|l} 1 & Cl^{+5} + 5\bar{e} \rightarrow Cl^0 \\ 5 & Cl^- - \bar{e} \rightarrow Cl^0 \end{array}$$

Расставим коэффициенты в уравнении:

$$KClO_3 + 6HCl = KCl + 3Cl_2 + 3H_2O$$

4) При взаимодействии хлора со щелочью на холоде образуются хлорид калия, гипохлорит калия и вода. Коэффициенты находим методом подбора и составляем уравнение:

$$Cl_2 + 2KOH = KCl + KClO + H_2O$$

5) Из веществ, образовавшихся в предыдущей реакции, с HI будет взаимодействовать гипохлорит калия. Составим уравнение и найдем коэффициенты:

$$KClO + 2HI = I_2 + KCl + H_2O.$$

Задание С2 (вариант 5)

Даны водные растворы: хлорида железа (III), иодида натрия, бихромата натрия, серной кислоты и гидроксида цезия. Приведите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Прежде всего необходимо определить класс каждого из заданных веществ и его окислительно-восстановительную способность. Исходя из этого, определить возможность их взаимодействия.

1) Наиболее очевидным является кислотно-основное взаимодействие серной кислоты с гидроксидом цезия:

$$H_2SO_4 + 2CsOH = Cs_2SO_4 + 2H_2O$$

2) Также не вызывает сомнения возможность реакции ионного обмена между солью и щелочью с образованием нерастворимого основания:

$$FeCl_3 + 3CsOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3CsCl$$

3) Отмечая окислительную способность хлорида железа(III) за счет железа в степени окисления +3 и восстановительную способность иодида натрия за счет иода в степени окисления −1, можно составить окислительно-восстановительную реакцию между ними:

$$2FeCl_3 + 2NaI = 2NaCl + 2FeCl_2 + I_2$$

4) Взаимодействие бихромата натрия с гидроксидом цезия происходит по типу реакции обмена между солью и основанием:

$$Na_2Cr_2O_7 + 2CsOH = Na_2CrO_4 + Cs_2CrO_4 + H_2O$$

Задание С3 (вариант 5)

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

$$\text{метан} \rightarrow X_1 \rightarrow \text{бензол} \xrightarrow{CH_3Cl,\ AlCl_3} X_2 \rightarrow \text{бензойная кислота} \xrightarrow{CH_3OH,\ H^+} X_3.$$

В схеме превращений заданы пять последовательных реакций. Необходимо составить их уравнения, расставить коэффициенты.

1) Этин (ацетилен) получают путем высокотемпературного крекинга метана:

$$2CH_4 \xrightarrow{1200^\circ} C_2H_2 + 3H_2$$

2) Бензол получают нагреванием этина (ацетилена) над активированным углем (тримеризация):

$$3C_2H_2 \xrightarrow{t^\circ,\ C_{акт.}} C_6H_6$$

3) При действии хлорметана на бензол в присутствии хлорида алюминия образуется метилбензол (реакция Фриделя—Крафтса):

$$C_6H_6 + CH_3Cl \rightarrow C_6H_5CH_3 + HCl$$

4) Бензойную кислоту можно получить, окисляя метилбензол (толуол) перманганатом калия. Коэффициенты определим методом электронного баланса:

$$\begin{array}{c|l} 5 & C^{-3} - 6\bar{e} \rightarrow C^{+3} \\ 6 & Mn^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{+2} \end{array}$$

$$5C_6H_5CH_3 + 6KMnO_4 + 9H_2SO_4 \rightarrow 5C_6H_5COOH + \\ + 6MnSO_4 + 3K_2SO_4 + 14H_2O$$

5) Между бензойной кислотой и метанолом в кислой среде идет реакция этерификации:

$$C_6H_5COOH + CH_3OH \rightarrow C_6H_5COOCH_3 + H_2O$$

Еще одна разновидность заданий с развернутым ответом представлена расчетными задачами. Решение расчетных задач предполагает подробную и логически обоснованную запись всех элементов ответа (уравнений реакций, вычислений). Каждый элемент ответа оценивается, как правило, одним баллом.

Задание С4 (вариант 1)

Определите массу Mg_3N_2, полностью подвергшегося разложению водой, если для солеобразования с продуктами гидролиза потребовалось 150 мл 4%-ного раствора соляной кислоты плотностью 1,02 г/мл.

Решение задачи начинаем с составления уравнения реакции разложения нитрида магния водой:

$$Mg_3N_2 + 6H_2O = 3Mg(OH)_2 + 2NH_3 \qquad (1)$$

Продуктами этой реакции являются гидроксид магния и аммиак. По условию задачи на них подействовали раствором соляной кислоты. Составим соответствующие уравнения реакций:

$$Mg(OH)_2 + 2HCl = MgCl_2 + 2H_2O \qquad (2)$$

$$NH_3 + HCl = NH_4Cl \qquad (3)$$

Определим массу и количество вещества хлороводорода, содержащегося в растворе соляной кислоты:

$$m(HCl) = 150 \cdot 1{,}02 \cdot 0{,}04 = 6{,}12 \text{ г}$$

$$n(HCl) = 0{,}17 \text{ моль}$$

Обозначим количество вещества нитрида магния $n(Mg_3N_2) = x$. Тогда, в соответствии с коэффициентами уравнения (1), $n(Mg(OH)_2) = 3x$, $n(NH_3) = 2x$.

Определим количество вещества хлороводорода, затраченного в реакциях (2) и (3):

$$n_2(HCl) = 2n(Mg(OH)_2) = 6x$$

$$n_3(HCl) = n(NH_3) = 2x$$

Составим уравнение: $n(HCl) = 6x + 2x = 0{,}17$ моль

$$x = 0{,}02125 \text{ моль}$$

Таким образом, количество вещества нитрида магния $n(Mg_3N_2) = 0{,}02125$ моль.

Определим массу Mg_3N_2:

$$m(Mg_3N_2) = M(Mg_3N_2) \cdot \nu(Mg_3N_2) = 100 \cdot 0{,}02125 = 2{,}13 \text{ г}.$$

Задание С5 (вариант 5)

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.

Составим уравнения реакций алкена с различными галогеноводородами:

$$C_nH_{2n} + HCl \rightarrow C_nH_{2n+1}Cl$$

$$C_nH_{2n} + HBr \rightarrow C_nH_{2n+1}Br$$

По этим уравнениям видно, что в результате реакций образуется одинаковое количество вещества галогенопроизводных:

$$n(C_nH_{2n+1}Cl) = n(C_nH_{2n+1}Br)$$

Выразим молярную массу галогенопроизводных через n:

$$M(C_nH_{2n+1}Cl) = 14n + 36,5$$

$$M(C_nH_{2n+1}Br) = 14n + 81$$

Тогда $n(C_nH_{2n+1}Cl) = \frac{7,85}{14n + 36,5}$, а $n(C_nH_{2n+1}Br) = \frac{12,3}{14n + 81}$

Составим уравнение и найдем количество атомов углерода:

$$\frac{7,85}{14n + 36,5} = \frac{12,3}{14n + 81}$$

$n = 3$

Молекулярная формула алкена: C_3H_6.

Тесты

ЕГЭ-2010

ХИМИЯ

САМЫЕ НОВЫЕ РЕАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Авторы-составители
Антонина Степановна Корощенко
Марина Геннадиевна 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

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.60.953.Д.014255.12.08 от 23.12.2008 г.

ООО «Издательство Астрель»
129085, Москва, пр-д Ольминского, д. 3а

ООО «Издательство АСТ»
141100, РФ, Московская обл., г. Щёлково, ул. Заречная, д. 96

Наши электронные адреса: www.ast.ru
E-mail: astpub@aha.ru

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
«Издательской группы АСТ»
Справки по телефонам: (495)615-53-10, 232-17-04