

Ю.Н. Медведев

РАЗРАБОТАНО СОТРУДНИКАМИ

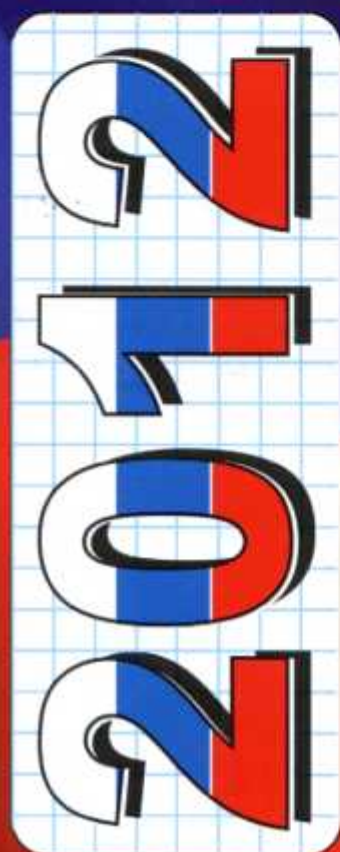
**ФИПИ**

**ХИМИЯ**

**ЕГЭ**

**ПРАКТИКУМ**

**РЕАЛЬНЫЕ  
ТЕСТЫ**



**Методика выполнения**

**Типовые тесты**

**Ответы**

**Бланки ответов**



ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

---

Ю.Н. Медведев

# ХИМИЯ

## ***ПРАКТИКУМ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТИПОВЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ЕГЭ***

*Рекомендовано ИСМО Российской Академии Образования  
для подготовки выпускников всех типов образовательных  
учреждений РФ к сдаче экзаменов в форме ЕГЭ*

**Издательство  
«ЭКЗАМЕН»**

**МОСКВА  
2012**

**Медведев, Ю.Н.**

М42 ЕГЭ 2012. Химия. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий ЕГЭ / Ю.Н. Медведев. — М.: Издательство «Экзамен», 2012. — 125, [3] с. (Серия «ЕГЭ. Практикум»)

ISBN 978-5-377-04521-2 (ЕГЭ 2012. Практикум)

ISBN 978-5-377-04522-9 (ЕГЭ 2012. Практикум. оф.)

Практикум ЕГЭ по химии предназначен как для работы в классе, так и для самостоятельного контроля знаний.

Автор заданий — ведущий ученый, преподаватель и методист, принимающий непосредственное участие в разработке контрольных измерительных материалов ЕГЭ.

Предлагаемое пособие содержит тренировочные варианты тестовых заданий Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по химии, составленных с учетом всех особенностей и требований ЕГЭ.

Особое внимание уделяется отработке навыков правильного заполнения бланка ответов.

Учащемуся предлагается выполнить реальный экзаменационный тест, заполняя при этом реальный бланк ответов на задания ЕГЭ.

Приводятся примеры типичных ошибок при заполнении бланков, которые даже при правильно выполненных заданиях ведут к снижению оценки.

Практикум предназначен для преподавателей и методистов, использующих тесты для подготовки к Единому государственному экзамену, а также для учащихся 11 классов общеобразовательных учреждений.

Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных учреждениях.

**УДК 372.8:54  
ББК 74.262.4**

---

Подписано в печать 17.06.2011. Формат 60х90/8.  
Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 3,93.  
Усл. печ. л. 16. Тираж 17 000 экз. Заказ № 6942, 6943.

---

**ISBN 978-5-377-04521-2  
ISBN 978-5-377-04522-9**

© Медведев Ю.Н., 2012  
© Издательство «**ЭКЗАМЕН**», 2012

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
Описание бланков Единого государственного экзамена в 2012 году .....	7
Извлечение из инструкции по заполнению бланков .....	7
Инструкция по выполнению работы и критерии оценивания отдельных заданий и работы в целом .....	13
<b>Вариант 1</b> .....	14
Часть 1 .....	14
Часть 2 .....	18
Часть 3 .....	20
<b>Вариант 2</b> .....	22
Часть 1 .....	22
Часть 2 .....	25
Часть 3 .....	28
<b>Вариант 3</b> .....	31
Часть 1 .....	31
Часть 2 .....	34
Часть 3 .....	37
<b>Вариант 4</b> .....	38
Часть 1 .....	38
Часть 2 .....	41
Часть 3 .....	44
<b>Вариант 5</b> .....	47
Часть 1 .....	47
Часть 2 .....	51
Часть 3 .....	53
<b>Вариант 6</b> .....	55
Часть 1 .....	55
Часть 2 .....	59
Часть 3 .....	61
<b>Вариант 7</b> .....	65
Часть 1 .....	65
Часть 2 .....	68
Часть 3 .....	71
<b>Вариант 8</b> .....	73
Часть 1 .....	73
Часть 2 .....	77
Часть 3 .....	79
<b>Вариант 9</b> .....	83
Часть 1 .....	83
Часть 2 .....	87
Часть 3 .....	89
<b>Вариант 10</b> .....	91
Часть 1 .....	91
Часть 2 .....	95
Часть 3 .....	97
<b>Решение заданий варианта 1</b> .....	99
Часть 1 .....	99
Часть 2 .....	108
Часть 3 .....	112
<b>Ответы и решения с инструкцией по проверке и оценке работ учащихся по химии</b> .....	115
Часть 1 .....	115
Ответы к заданиям части 1 .....	115
Часть 2 .....	116
Ответы к заданиям части 2 .....	116
Часть 3 .....	116

<b>Решения заданий части 3 .....</b>	<b>117</b>
Вариант 1.....	117
Вариант 2.....	117
Вариант 3.....	118
Вариант 4.....	118
Вариант 5.....	119
Вариант 6.....	119
Вариант 7.....	120
Вариант 8.....	121
Вариант 9.....	121
Вариант 10 .....	122
<b>Приложение 1. О возможном изменении КИМов в 2012 г. ....</b>	<b>123</b>
<b>Приложение 2. Примеры реальных ученических ответов и их оценка экспертами .....</b>	<b>123</b>

# ВВЕДЕНИЕ

## *Уважаемые выпускники и абитуриенты!*

Настоящее учебное пособие представляет собой сборник заданий для подготовки к сдаче Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по химии, который является как выпускным экзаменом за курс средней школы, так и вступительным экзаменом в вуз. Структура пособия отражает современные требования к процедуре сдачи ЕГЭ по химии, что позволит Вам лучше подготовиться к новым формам выпускной аттестации и к поступлению в вузы.

Как известно, содержание школьного курса химии нормативно определено следующими документами:

- 1) *Обязательный минимум содержания основного общего образования по химии* (Приказ Минобразования № 1236 от 19.05.1998 г.),
- 2) *Обязательный минимум содержания среднего (полного) общего образования по химии* (Приказ Минобразования № 56 от 30.06.1999 г.),
- 3) *Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. Химия* (Приказ Минобразования № 1089 от 05.03.2004 г.).

На основании этих документов Федеральным институтом педагогических измерений (ФИПИ) разработан «Кодификатор элементов содержания по химии для составления контрольных измерительных материалов Единого государственного экзамена». Кодификатор прошёл широкое общественное обсуждение, его проект был опубликован на сайте ФИПИ (<http://www.fipi.ru>) и утверждён Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки. Наряду с Кодификатором важнейшим рабочим документом является Спецификация экзаменационной работы, описывающая структуру экзаменационной работы, распределение заданий по частям и тематическим разделам, видам деятельности и уровню сложности.

На основании Кодификатора и Спецификации ежегодно разрабатывается Демонстрационная версия (демоверсия) экзаменационной работы будущего года. Демоверсия не является главным регламентирующим документом ЕГЭ — её назначение состоит в знакомстве с образцом экзаменационной работы, с типами заданий и критериями оценивания ответов экзаменуемых.

Демонстрационный вариант из множества возможных заданий выбирает только одно — типичное по содержанию, но не по форме предъявления вопроса. Поэтому готовиться к экзамену надо опираясь не столько на демоверсию, сколько на Кодификатор элементов содержания и план экзаменационной работы, прилагаемый к спецификации. Всё сказанное непосредственно объяснено в официальном пояснении к Демонстрационному варианту: «При ознакомлении с Демонстрационным вариантом следует иметь в виду, что задания, включённые в демонстрационный вариант, не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2012 году. Полный перечень контролируемых элементов содержания приведён в Кодификаторе элементов содержания, помещённом на сайте [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)».

В контрольных измерительных материалах Единого государственного экзамена 2012 г. используются задания трёх типов:

- задания базового уровня сложности с выбором ответа (тип А),
- задания повышенного уровня сложности с кратким ответом (тип В),
- задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом (тип С).

К каждому заданию типа А (задания А1–А30) предложено 4 ответа, из которых только один верный. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый указал верный ответ (см. инструкцию по выполнению работы и бланк ответов № 1).

В заданиях типа В (задания В1–В10) в ответе требуется записать число или последовательность цифр (текст решения писать не нужно). Ответ записывается в специальном бланке (см. инструкцию по выполнению работы и бланк ответов № 1).

В заданиях типа С (задания С1–С5) требуется написать текст решения. Текст решения записывается на специальном бланке (см. инструкцию по выполнению работы и бланк ответов

№ 2). Задания именно этого типа составляют основную часть письменной работы по химии на вступительных экзаменах в вузы.

Задания с развёрнутым ответом могут быть выполнены выпускниками разными способами. Поэтому решения, приведённые в методических рекомендациях для экзаменаторов, следует рассматривать как один из возможных вариантов ответов.

Назначение данного пособия — познакомить читателей со структурой контрольных измерительных материалов, числом, формой и уровнем сложности заданий. Эти сведения позволят выпускникам выработать стратегию подготовки и сдачи ЕГЭ в соответствии с целями, которые они ставят перед собой.

В пособии даны ответы к заданиям всех вариантов и приведены подробные решения всех заданий первого варианта. Кроме того, приведены образцы бланков, используемых на ЕГЭ для записи ответов и решений. Именно такой вид имеют контрольные измерительные материалы, которые получают выпускники на экзамене. Прежде, чем приступить к решению заданий, изучите внимательно все инструкции.

Настоящее пособие адресовано учащимся-старшеклассникам и абитуриентам для самоподготовки и самоконтроля. Пособие может быть использовано учителями химии и методистами для подготовки учащихся к итоговой аттестации по химии за курс средней школы, причем как в форме ЕГЭ, так и традиционного письменного.

# **ОПИСАНИЕ БЛАНКОВ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА В 2012 ГОДУ**

## **Бланк ответов № 1**

Фон бланка — малиновый.

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 и поля для служебного использования. Максимальное количество замен ошибочных ответов — 12.

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.

## **Бланк ответов № 2**

Фон бланка — бежевый.

Поле для ответов на задания располагается на оставшейся части бланка, включая оборотную сторону, и разлиновано пунктирными линиями «в клеточку».

## **Извлечение из инструкции по заполнению бланков**

### **1. Общая часть**

1.1. При проведении ЕГЭ экзаменационная работа выпускника (поступающего) оформляется на бланках, утвержденных приказом Рособрнадзора.

1.2. Информация, внесенная в бланки ЕГЭ, сканируется и обрабатывается с использованием ЭВМ. Поэтому при заполнении полей бланков ЕГЭ необходимо точно соблюдать настоящую инструкцию.

### **2. Основные принципы заполнения бланков ЕГЭ**

2.1. Все бланки ЕГЭ заполняются яркими черными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек. В случае отсутствия у выпускника (поступающего) указанных ручек и использования им, вопреки инструкции, шариковой ручки, контур каждого символа при заполнении необходимо аккуратно обводить 2–3 раза, чтобы исключить «проблески» по линии символов.

2.2. Линия метки («крестик») в полях меток не должна быть слишком толстой. Если ручка оставляет слишком толстую линию, то вместо крестика в поле метки нужно провести только одну диагональ квадрата (любую). Использовать иные символы, кроме «крестика», нельзя (*см. помету 2 стр. 12*).

2.3. Выпускник (поступающий) должен изображать каждую цифру и букву во всех заполняемых полях бланка регистрации, бланка ответов № 1 и регистрационной части бланка ответов № 2, тщательно копируя образец ее написания из верхней части бланка с образцами написания символов. Небрежное написание символов может привести к тому, что при автоматизированной обработке символ может быть распознан неправильно (*см. помету 6 стр. 12*).



2.4. Каждое поле в бланках заполняется, начиная с первой позиции (см. помету 8 стр. 12).

2.5. Если выпускник (поступающий) не имеет информации для заполнения поля, он должен оставить его пустым (не делать прочерков). Исправления не допускаются (см. помету 1 стр. 12).

2.6. Категорически запрещается:

— делать в полях бланков, вне полей бланков или в полях, заполненных типографским способом (номер варианта, штрих-коды) какие-либо записи и пометки, не относящиеся к содержанию полей бланков (см. помету 9 стр. 12);

— 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.).

2.7. На бланках ответов № 1 и № 2 не должно быть пометок, содержащих информацию о личности выпускника (поступающего).

2.8. 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 ответов № 1

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

3.2. Область ответов на задания типа А состоит из горизонтального ряда номеров заданий КИМа. Под каждым номером задания расположен вертикальный столбик из четырех клеточек. Для того, чтобы отметить номер ответа, который выпускник (поступающий) считает правильным, под номером задания он должен поставить метку («крестик») в ту клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного им ответа. Для удобства работы клеточки на левом и правом полях бланка ответов № 1 пронумерованы.

3.3. В области ответов на задания типа А нельзя допускать случайных пометок, клякс, полос размазанных чернил и т.д. (см. помету 5 стр. 12), так как при автоматизированной обработке это может быть распознано как ответы на задания КИМа. Если не удалось избежать случайных пометок, их следует отменить в области «Замена ошибочных ответов на задания типа А».

3.4. При заполнении области ответов на задания типа А следует строго соблюдать инструкции по выполнению работы (к группе заданий, отдельным заданиям), приведенные в КИМе. В столбце, соответствующем номеру задания в области ответов на задания типа А, следует делать не более одной метки (см. помету 3 стр. 12). При наличии нескольких меток такое задание заведомо будет считаться неверно выполненным.

3.5. Можно отменить ошибочно отмеченный ответ и поставить другой. Замена ответа осуществляется заполнением соответствующих полей в области замены ошибочных ответов на задания типа А. Нельзя зачеркивать ошибочный ответ (см. помету 4 стр. 12).

3.6. Заменить можно не более 12 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).

### Область для ответов на задания типа В

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

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

3.9. 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) (см. помету 7 стр. 12).

3.10. Если числовой ответ получается в виде дроби, то её 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.

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

3.12. 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.

3.13. В бланке ответов № 1 предусмотрены поля для записи новых вариантов ответов на задания типа В взамен ошибочно записанных. Максимальное количество таких исправлений — 6.

3.14. Для изменения уже внесенного в бланк ответа на задание типа В надо в соответствующих полях отмены проставить номер исправляемого задания типа В и записать новое значение верного ответа на указанное задание.

#### **4. Заполнение бланка ответов № 2**

4.1. Бланк ответов № 2 предназначен для записи ответов на задания с развернутым ответом.

4.2. Для выполнения заданий с развернутым ответом по литературе, математике, истории России, физике и информатике используется бланк ответов № 2 увеличенного размера (формата А3).

4.3. При недостатке места для ответов на лицевой стороне бланка ответов № 2 выпускник (поступающий) 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».



Единый государственный экзамен

Бланк  
ответов № 2



Регион

55

Код  
предмета

55

Название предмета

ХИМИЯ

Номер варианта

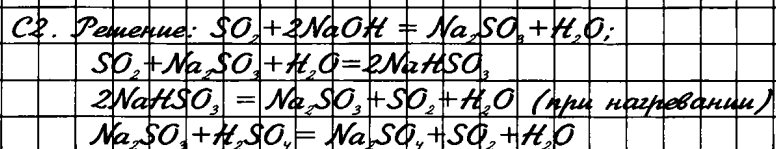
102

5

Перепишите значения указанных выше полей из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.  
Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.  
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.  
Условия задания переписывать не нужно.

**ВНИМАНИЕ!**

Данный бланк использовать только совместно с двумя другими бланками из данного пакета



При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка



# **ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И РАБОТЫ В ЦЕЛОМ\***

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (A1–A30). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1–B10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр.

Часть 3 содержит 5 наиболее сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Задания C1–C5 требуют полного (развернутого) ответа.

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся 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.

Ответы на задания части 1 (A) и части 2 (B) автоматически обрабатываются после сканирования бланков ответов № 1. Ответы к заданиям части 3 проверяются экспертной комиссией, в состав которой входят методисты, опытные учителя и преподаватели вузов.

Верное выполнение каждого задания части 1 оценивается 1 баллом.

В части 2 верное выполнение заданий B1–B8 оценивается 2 баллами, заданий B9 и B10 — 1 баллом.

Задания части 3 (с развернутым ответом) имеют различную степень сложности и предусматривают проверку от 3 до 5 элементов содержания. Наличие в ответе каждого элемента оценивается в 1 балл, поэтому максимальная оценка верно выполненного задания составляет от 3 до 5 баллов (в зависимости от степени сложности задания). Проверка заданий части 3 осуществляется на основе сравнения ответа выпускника с поэлементным анализом приведенного образца ответа.

Задания с развернутым ответом могут быть выполнены выпускниками различными способами. Поэтому приведенные в инструкции указания по оцениванию ответов следует использовать применительно к варианту ответа, предложенному экзаменуемым. Это относится, прежде всего, к способам решения расчетных задач.

За верное выполнение всех заданий экзаменационной работы можно максимально получить 66 первичных баллов.

**Желаем успеха!**

---

\* Использованы материалы сайта fipi.ru

# ВАРИАНТ 1

## Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «x» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**A1**

1	2	3	4
---	---	---	---

A1. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6$  соответствует иону

1)  $\text{Cl}^{7-}$ 3)  $\text{Fe}^{3+}$ 2)  $\text{Ca}^{2+}$ 4)  $\text{Si}^{4-}$ **A2**

1	2	3	4
---	---	---	---

A2. В порядке увеличения атомного радиуса расположены элементы

1) Na, Mg, Al

3) N, O, F

2) O, S, Se

4) Ar, Ne, He

**A3**

1	2	3	4
---	---	---	---

A3. Верны ли следующие суждения о щелочных металлах и их соединениях?

А. Натрий активно реагирует даже с холодной водой.

Б. Все щелочные металлы при горении на воздухе окисляются до оксидов  $\text{M}_2\text{O}$ .

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

4) оба суждения неверны

**A4**

1	2	3	4
---	---	---	---

A4. Соединение состава  $\text{Na}_2\text{ЭО}_4$  образует каждый из двух элементов:

1) сера и фосфор

2) селен и сурьма

3) азот и хлор

4) селен и сера

**A5**

1	2	3	4
---	---	---	---

A5. Ионная связь есть в каждом из соединений ряда:

1)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ 2)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{MgO}$ 3)  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 4)  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{NCl}_3$ **A6**

1	2	3	4
---	---	---	---

A6. Наименьшую степень окисления железо имеет в соединении

1)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 2)  $\text{FeCO}_3$ 3)  $\text{K}_2\text{FeO}_4$ 4)  $\text{FePO}_4$ **A7**

1	2	3	4
---	---	---	---

A7. Атомную кристаллическую решётку имеет

1) фуллерен

2) фтороводород

3) алмаз

4) иодид калия

A8. В перечне веществ:

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1) $N_2O$   | 4) $CO$     |
| 2) $N_2O_5$ | 5) $NO$     |
| 3) $CO_2$   | 6) $P_2O_5$ |

к несолеобразующим относят оксиды, формулы которых обозначены цифрами

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) 1, 2, 5 | 3) 3, 4, 6 |
| 2) 1, 4, 5 | 4) 2, 4, 5 |

A9. Верны ли следующие суждения о фосфоре и его соединениях?

- А. Высший гидроксид фосфора относится к кислотам.  
Б. При взаимодействии с хлором фосфор может образовать  $PCl_3$  и  $PCl_5$ .
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

A10. Оксид бария взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) уксусной кислотой и водой
- 2) уксусной кислотой и азотом
- 3) оксидом натрия и серой
- 4) оксидом серы(IV) и литием

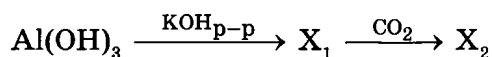
A11. Гидроксид хрома(III) не взаимодействует с

- 1) иодоводородной кислотой
- 2) серой
- 3) гидроксидом натрия
- 4) гидроксидом серы(VI)

A12. Реакция возможна между

- 1) хлоридом натрия и хлором
- 2) карбонатом калия и диоксидом кремния
- 3) сульфатом калия и нитратом натрия
- 4) сульфидом меди(II) и уксусной кислотой

A13. В схеме превращений:



веществами « $X_1$ » и « $X_2$ » являются соответственно

- 1)  $Al_2O_3$  и  $Al_2(CO_3)_3$
- 2)  $K[Al(OH)_4]$  и  $Al_2(CO_3)_3$
- 3)  $K[Al(OH)_4]$  и  $Al(OH)_3$
- 4)  $KAlO_2$  и  $Al_2(CO_3)_3$

A14. Изомером пропанола-2 является

- 1) бутанол-2
- 2) метилэтиловый эфир
- 3) пропановая кислота
- 4) пропаналь

1 2 3 4

A8

1 2 3 4

A9

1 2 3 4

A10

1 2 3 4

A11

1 2 3 4

A12

1 2 3 4

A13

1 2 3 4

A14



**A15**

1 2 3 4

**A15.** Ацетилен взаимодействует с

- 1) бромоводородом
- 2) углеродом
- 3) метаном
- 4) оксидом углерода(IV)

**A16**

1 2 3 4

**A16.** Пропанол-1 взаимодействует с

- 1) этановой кислотой
- 2) этаном
- 3) углекислым газом
- 4) гидроксидом алюминия

**A17**

1 2 3 4

**A17.** Муравьиная кислота проявляет свойства альдегидов при реакции с

- 1) гидроксидом кальция
- 2) карбонатом калия
- 3) пропанолом-1
- 4) аммиачным раствором оксида серебра

**A18**

1 2 3 4

**A18.** Метан в лаборатории может быть получен гидролизом

- 1) карбида железа
- 2) карбоната железа(II)
- 3) карбида алюминия
- 4) карбида кальция

**A19**

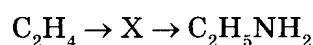
1 2 3 4

**A19.** Бутанол-2 в промышленности получают

- 1) гидролизом бутилата калия
- 2) гидролизом дибутилового эфира
- 3) гидратацией бутена-2
- 4) гидратацией бутена-1

**A20**

1 2 3 4

**A20.** В схеме превращений:

веществом «X» является

- 1) этанол
- 2) диэтиловый эфир
- 3) дибромэтан
- 4) нитроэтан

**A21**

1 2 3 4

**A21.** Взаимодействие уксусной кислоты с хлором относится к реакциям

- 1) присоединения
- 2) замещения
- 3) этерификации
- 4) диспропорционирования

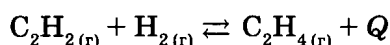
**A22**

1 2 3 4

**A22.** С наибольшей скоростью серная кислота взаимодействует с

- 1) раствором КОН
- 2) мрамором
- 3) мелом
- 4) магнием

A23. Для смещения равновесия в сторону продукта реакции в системе



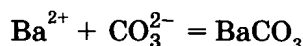
необходимо

- 1) увеличить температуру
- 2) уменьшить давление
- 3) уменьшить концентрацию водорода
- 4) уменьшить температуру

A24. Электролитом является каждое из двух веществ:

- 1) нитрат бария и пропан
- 2) бутанол-2 и хлороводород
- 3) глюкоза и ацетон
- 4) сероводород и ацетат калия

A25. Сокращённое ионное уравнение



отвечает взаимодействию

- 1)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{CaCO}_3$
- 2)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{CO}_2$
- 3)  $\text{BaSO}_4$  и  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 4)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

A26. Кислую среду имеет раствор

- 1) сульфата натрия
- 2) сульфата меди
- 3) нитрата бария
- 4) ацетата натрия

A27. Хлор проявляет восстановительные свойства в реакции с

- 1) железом
- 2) иодом
- 3) фтором
- 4) оксидом серы(IV)

A28. Качественной реакцией на глицерин является взаимодействие его с

- 1) подкисленным раствором перманганата калия
- 2) бромной водой
- 3) раствором хлорида железа(III)
- 4) гидроксидом меди(II)

A29. Верны ли следующие суждения о промышленных способах получения фенола?

- А. Фенол получают брожением глюкозы.  
Б. Фенол выделяют из продуктов коксования каменного угля.

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

A30. Для синтеза 100 л (н.у.) оксида серы(IV) необходимо взять серу и кислород, объём которого

- 1) 50 л
- 2) 100 л
- 3) 150 л
- 4) 200 л

1 2 3 4 A23

1 2 3 4 A24

1 2 3 4 A25

1 2 3 4 A26

1 2 3 4 A27

1 2 3 4 A28

1 2 3 4 A29

1 2 3 4 A30

## 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 под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

**В1**

А	Б	В	Г

**В1.** Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

- А) пропан  
Б) изобутан  
В) ацетон  
Г) этин

- 1) карбоновые кислоты  
2) сложные эфиры  
3) предельные спирты  
4) углеводороды  
5) простые эфиры  
6) кетоны

А	Б	В	Г

**В2**

А	Б	В	Г

**В2.** Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления азота в нём.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

- А)  $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$   
Б)  $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$   
В)  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$   
Г)  $\text{NBr}_3$

- 1) -3  
2) -2  
3) 0  
4) +1  
5) +2  
6) +3

А	Б	В	Г

**В3**

А	Б	В	Г

**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ

- А)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
Б)  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$   
В)  $\text{FeCl}_2$   
Г)  $\text{NaHSO}_4$

- 1) кислород  
2) только металл  
3) только водород  
4) металл и водород  
5) сера  
6) хлор

А	Б	В	Г

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

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) сульфит натрия  
Б) ацетат калия  
В) фторид рубидия  
Г) хлорид алюминия

**СРЕДА РАСТВОРА**

- 1) нейтральная  
2) кислая  
3) щелочная

А	Б	В	Г

**В5.** Установите соответствие между названием вещества и формулами реагентов, с которыми оно может взаимодействовать.

**НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) гидроксид калия  
Б) кислород  
В) хлор  
Г) фосфор

**ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ**

- 1)  $\text{CO}_2$ , Ca  
2) ZnO, HCl  
3)  $\text{Cl}_2$ , NaOH  
4) KI, HBr  
5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Ag

А	Б	В	Г

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

**В6.** О взаимодействии пропена и бромоводорода справедливы утверждения:

- 1) в ходе реакции преимущественно образуется 1,2-дибромпропан  
2) реакция протекает по правилу А.М. Зайцева  
3) реакция протекает по правилу В.В. Марковникова  
4) в ходе реакции преимущественно образуется 2-бромпропан  
5) реакция относится к реакциям замещения  
6) реакция идёт по ионному механизму

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В7.** И этанол, и этиленгликоль

- 1) взаимодействуют с бромной водой  
2) взаимодействуют с гидроксидом меди(II)  
3) не взаимодействуют с гидроксидом алюминия  
4) имеют молекулярное строение  
5) образуются при окислении этена раствором перманганата калия  
6) являются кислотами более слабыми, чем фенол

Ответ: \_\_\_\_\_.

А	Б	В	Г	<b>В4</b>

А	Б	В	Г	<b>В5</b>

	<b>В6</b>
--	-----------

	<b>В7</b>
--	-----------

**B8**

**B8.** Вещество, формула которого  $\text{CH}_3\text{—CH}(\text{NH}_2)\text{—COOH}$ ,

- 1) реагирует с кислотами
- 2) не реагирует с щелочами
- 3) образуется при гидролизе целлюлозы
- 4) образует сильно щелочной водный раствор
- 5) образует сложные эфиры
- 6) проявляет амфотерные свойства

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**

**B9.** К 150 г раствора нитрата бария с массовой долей 5% добавили 1 г этой же соли и 20 г воды. Массовая доля соли в полученном растворе равна \_\_\_\_\_ %. (Запишите число с точностью до целых.)

**B10**

**B10.** Объём сероводорода, который выделится при гидролизе 17 г сульфида алюминия, содержащего 11,8% примесей, равен \_\_\_\_\_ л (н.у.). (Запишите число с точностью до сотых.)

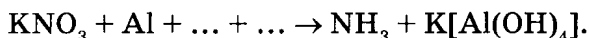
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

### Часть 3

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

**C1**

**C1.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



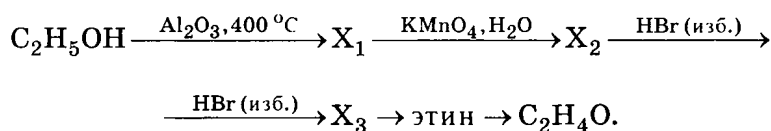
Определите окислитель и восстановитель.

**C2**

**C2.** Даны вещества: сера, гидроксид калия, азотная кислота, ортофосфорная кислота. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

**C3**

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



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

**С4**

**С5.** При взаимодействии 1,74 г алкана с бромом образовалось 4,11 г монобромпроизводного. Определите молекулярную формулу этого алкана.

**С5**

## ВАРИАНТ 2

### Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «x» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**A1**

1	2	3	4
---	---	---	---

A1. Электронная конфигурация иона  $S^{6+}$

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

**A2**

1	2	3	4
---	---	---	---

A2. В порядке уменьшения атомного радиуса расположены элементы

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1) бор, алюминий, галлий | 3) бор, углерод, кремний  |
| 2) калий, натрий, литий  | 4) криптон, ксенон, радон |

**A3**

1	2	3	4
---	---	---	---

A3. Верны ли следующие суждения об элементах IIА группы и их соединениях?

- А. Бериллий не относится к щелочноземельным металлам.  
Б. Все щелочноземельные металлы кислородом окисляются до оксидов состава MO.
- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

**A4**

1	2	3	4
---	---	---	---

A4. Соединение состава  $NaEO_4$  образует каждый из двух элементов:

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1) сера и фосфор | 3) сурьма и хлор |
| 2) селен и сера  | 4) бром и иод    |

**A5**

1	2	3	4
---	---	---	---

A5. Химическая связь в оксиде бария

- 1) ковалентная неполярная
- 2) ковалентная полярная
- 3) ионная
- 4) металлическая

**A6**

1	2	3	4
---	---	---	---

A6. Степень окисления +3 атом углерода имеет в соединении

- |                |             |
|----------------|-------------|
| 1) $H_2CO_3$   | 3) $BaCO_3$ |
| 2) $H_2C_2O_4$ | 4) $KHCO_3$ |

**A7**

1	2	3	4
---	---	---	---

A7. Молекулярную кристаллическую решётку имеет

- |           |                |
|-----------|----------------|
| 1) железо | 3) графит      |
| 2) бронза | 4) угарный газ |

**A8**

1	2	3	4
---	---	---	---

A8. В перечне веществ:

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1) $N_2O$   | 4) CO       |
| 2) $N_2O_5$ | 5) NO       |
| 3) $CO_2$   | 6) $P_2O_5$ |

к солеобразующим относят оксиды, формулы которых обозначены цифрами

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) 1, 5, 6 | 3) 2, 3, 6 |
| 2) 2, 3, 5 | 4) 1, 4, 5 |

**A9.** Верны ли следующие суждения о сере?

- А. Высший гидроксид серы относится к кислотам.  
Б. Сера окисляется концентрированной азотной кислотой.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

1 2 3 4 **A9**

**A10.** Оксид серы(VI) не взаимодействует с:

- 1) водой
- 2) твёрдым фосфатом натрия
- 3) раствором гидроксида калия
- 4) твёрдым оксидом кальция

1 2 3 4 **A10**

**A11.** Верны ли следующие суждения о соляной кислоте?

- А. В лаборатории используют обычно 98% -ный раствор соляной кислоты.  
Б. Разбавленная соляная кислота растворяет как цинк, так и медь.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

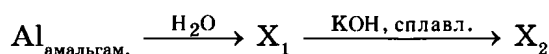
1 2 3 4 **A11**

**A12.** Гидрокарбонат калия переходит в карбонат при взаимодействии с

- 1) едким кали
- 2) углекислым газом
- 3) нитратом натрия
- 4) углеродом

1 2 3 4 **A12**

**A13.** В схеме превращений:



веществами «X<sub>1</sub>» и «X<sub>2</sub>» являются соответственно

- 1) гидроксид алюминия и оксоалюминат калия
- 2) гидроксид алюминия и тетрагидроксоалюминат калия
- 3) оксид алюминия и гексагидроксоалюминат калия
- 4) гидрид алюминия и оксоалюминат калия

1 2 3 4 **A13**

**A14.** Изомером цикlopentана является

- 1) пентан
- 2) пентен-1
- 3) пентадиен-1,3
- 4) метилбутан

1 2 3 4 **A14**

**A15.** Бензол взаимодействует с

- 1) азотом
- 2) хлороводородом
- 3) бромной водой
- 4) хлорметаном

1 2 3 4 **A15**

**A16.** Фенол проявляет более сильные кислотные свойства, чем

- 1) этандиол
- 2) этановая кислота
- 3) угольная кислота
- 4) серная кислота

1 2 3 4 **A16**

**A17.** При взаимодействии с аммиачным раствором оксида серебра в молекуле этанала окисляется химическая связь

- 1) C—C
- 2) C=O
- 3) C—H в функциональной группе
- 4) C—H в метильной группе

1 2 3 4 **A17**



**A18**

1 2 3 4

**A18.** Метан в лаборатории может быть получен нагреванием смеси ацетата натрия и

- 1) натрия
- 2) хлорида натрия
- 3) уксусной кислотой
- 4) гидроксида калия

**A19**

1 2 3 4

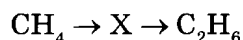
**A19.** Этаналь образуется в ходе

- 1) взаимодействия этана с водой
- 2) взаимодействия этена с бромной водой
- 3) гидратации этина
- 4) гидратации этена

**A20**

1 2 3 4

**A20.** В схеме превращений:



веществом «X» является

- 1) этен
- 2) хлорметан
- 3) метанол
- 4) тетрабромметан

**A21**

1 2 3 4

**A21.** Взаимодействие этена с водой относится к реакциям

- 1) этерификации
- 2) присоединения
- 3) дегидрогенизации
- 4) замещения

**A22**

1 2 3 4

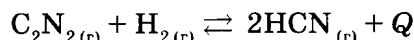
**A22.** С наибольшей скоростью взаимодействуют друг с другом

- 1) растворы KOH и HCl
- 2) твёрдые сера и железо
- 3) магний и разбавленная  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 4) магний и концентрированная  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**A23**

1 2 3 4

**A23.** Для смещения равновесия в сторону исходных веществ в системе



необходимо

- 1) увеличить температуру
- 2) увеличить давление
- 3) увеличить концентрацию водорода
- 4) уменьшить температуру

**A24**

1 2 3 4

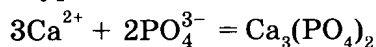
**A24.** Электролитами являются оба вещества:

- 1)  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  и  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{OH}$
- 2)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{HCOOH}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- 4)  $\text{CH}_4$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**A25**

1 2 3 4

**A25.** Сокращённое ионное уравнение



отвечает взаимодействию

- 1)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- 2)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{K}_3\text{PO}_4$
- 3) Ca и  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- 4)  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$

**A26**

1 2 3 4

**A26.** Кислую среду имеет раствор

- 1) сульфата цезия
- 2) нитрата ртути
- 3) пропионата лития
- 4) хлорида рубидия

**A27.** Хлор одновременно проявляет свойства и окислителя и восстановителя при взаимодействии с

- |                     |           |
|---------------------|-----------|
| 1) раствором щелочи | 3) медью  |
| 2) водородом        | 4) фтором |

1 2 3 4 **A27**

**A28.** Качественным реактивом и на карбонат-ионы, и на фосфат-ионы служит

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 1) нитрат бария  | 3) хлорид натрия   |
| 2) сульфат калия | 4) азотная кислота |

1 2 3 4 **A28**

**A29.** Верны ли следующие суждения о способах получения аммиака?

А. В промышленности аммиак получают разложением солей аммония.

Б. В лаборатории аммиак получают взаимодействием  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

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

1 2 3 4 **A29**

**A30.** Для окисления 20 л (н.у.) водорода необходим кислород, объем которого

- |         |         |
|---------|---------|
| 1) 5 л  | 3) 20 л |
| 2) 10 л | 4) 40 л |

1 2 3 4 **A30**

## 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 под соответствующими буквами, 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 неорганического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

**НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

**КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ**

- |                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| А) углекислый газ        | 1) средние соли  |
| Б) кальцинированная сода | 2) кислые соли   |
| В) пищевая сода          | 3) основные соли |
| Г) гидроксокарбонат меди | 4) кислоты       |
|                          | 5) основания     |
|                          | 6) оксиды        |

А Б В Г **В1**

А	Б	В	Г

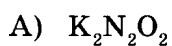
**B2**

А	Б	В	Г

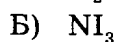
**B2.** Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления азота в нём.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

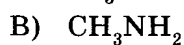
СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА



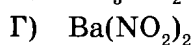
1) -3



2) -2



3) 0



4) +1

5) +2

6) +3

А	Б	В	Г

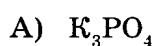
**B3**

А	Б	В	Г

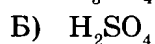
**B3.** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

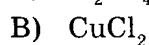
КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ



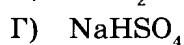
1) кислород



2) только металл



3) только водород



4) металл и водород

5) сера

6) хлор

А	Б	В	Г

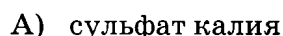
**B4**

А	Б	В	Г

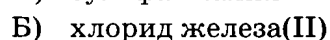
**B4.** Установите соответствие между двумя солями, отношение которых к гидролизу одинаковое.

ПЕРВАЯ СОЛЬ

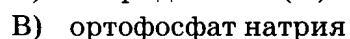
ВТОРАЯ СОЛЬ



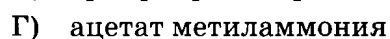
1) сульфид калия



2) сульфид алюминия



3) сульфат хрома(II)



4) нитрат бария

А	Б	В	Г

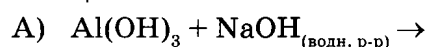
**B5**

А	Б	В	Г

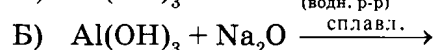
**B5.** Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

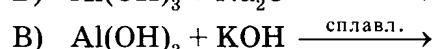
ПРОДУКТ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



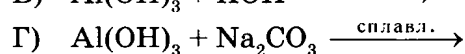
1)  $NaAlO_2$



2)  $Na_3[Al(OH)_6]$



3)  $KAlO_2$



4)  $K_3[Al(OH)_6]$

А	Б	В	Г

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

**В6.** О взаимодействии бутена-1 и хлороводорода справедливы утверждения:

- 1) в ходе реакции образуется 1,2-дихлорбутан
- 2) реакция протекает по правилу В.В. Марковникова
- 3) реакция протекает по правилу А.М. Зайцева
- 4) в ходе реакции образуется 2-хлорбутан
- 5) реакция относится к реакциям замещения
- 6) реакция идёт по ионному механизму

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В7.** Для метаналя справедливы утверждения:

- 1) газообразен при обычных условиях
- 2) хорошо растворяется в воде
- 3) взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра
- 4) атом углерода находится в состоянии  $sp^3$ -гибридизации
- 5) в твёрдом состоянии имеет атомную кристаллическую решётку
- 6) в водном растворе проявляет сильные кислотные свойства

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В8.** Следующие утверждения правильно характеризуют свойства анилина:

- 1) электронная плотность повышена в бензольном кольце в положениях 2,4 и 6
- 2) хорошо растворяется в воде
- 3) водный раствор окрашивает лакмус в синий цвет
- 4) взаимодействует с азотной кислотой
- 5) анилин — основание более сильное, чем метиламин
- 6) образует белый осадок с бромной водой

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**В9.** К 20 г раствора нитрата меди с массовой долей 5% добавили 5 г этой же соли и 5 г воды. Массовая доля соли в полученном растворе равна \_\_\_\_\_ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

**В10.** Масса хлорида фосфора(V), который образуется при сгорании 6,2 г фосфора в атмосфере хлора, равна \_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до десятых).

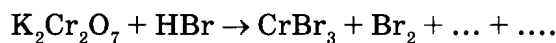
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

### Часть 3

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

**С1**

- С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



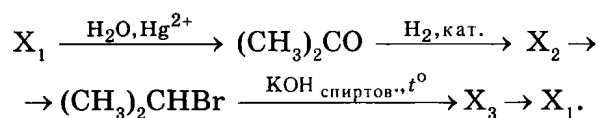
Определите окислитель и восстановитель.

**С2**

- С2. Даны вещества: белый фосфор, гидроксид калия, азотная кислота, иодоводородная кислота. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

**С3**

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





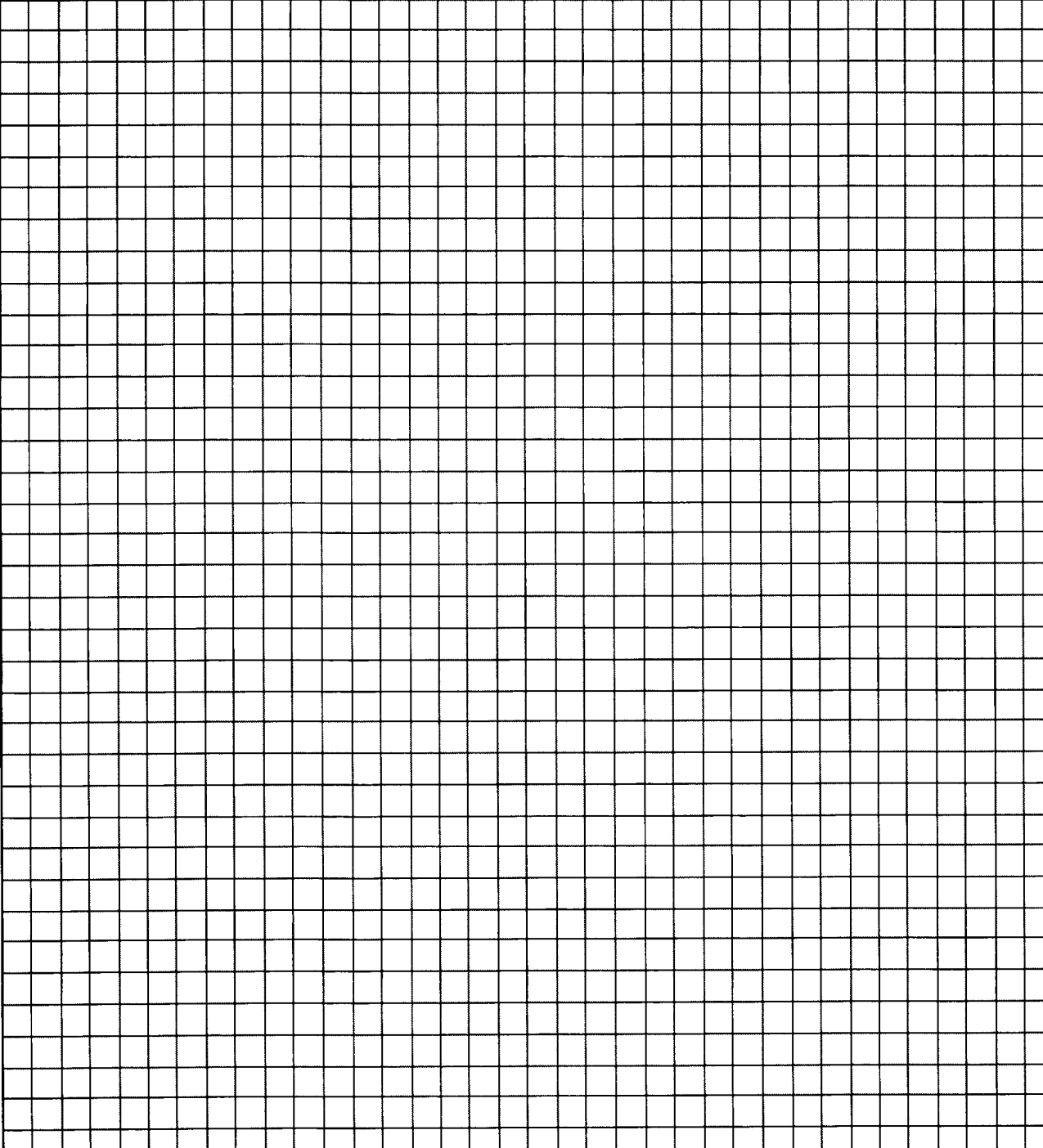
**С4**

- С4. Аммиак, выделившийся при кипячении 80 г 14%-ного раствора гидроксида калия с 8,03 г хлорида аммония, растворили в воде. Сколько миллилитров 5%-ной азотной кислоты плотность 1,02 г/мл пойдёт на нейтрализацию полученного раствора аммиака?

**С5**

- С5. При взаимодействии 0,672 л (н.у.) алкена с хлором образуется 3,39 г его дихлорпроизводного. Определите молекулярную формулу этого алкена.



		<b>Единый государственный экзамен</b>		
<b>Бланк ответов № 2</b>				
Регион	Код предмета	Название предмета	Номер варианта	
Перепишите значения указанных выше полей из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ. Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, <b>С1</b> . Условия задания переписывать не нужно.				
<b>ВНИМАНИЕ!</b> Данный бланк использовать только совместно с двумя другими бланками из данного пакета				
				

При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка

## ВАРИАНТ 3

### Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6$  отвечает

- 1) атому фтора
- 2) фторид-иону
- 3) атому серы
- 4) сульфид-иону

1 2 3 4 A1

A2. В порядке увеличения радиуса расположены частицы

- 1)  $N^{5+}$ ,  $N^0$ ,  $N^{3-}$
- 2)  $S^{6+}$ ,  $S^0$ ,  $S^{4+}$
- 3)  $S^{2-}$ ,  $S^0$ ,  $S^{4+}$
- 4)  $Cl^-$ ,  $Cl^{5-}$ ,  $Cl^{7-}$

1 2 3 4 A2

A3. Верны ли следующие суждения о хrome и его соединениях?

- А. Степень окисления хрома в высшем оксиде равна +6.
- Б. Оксид хрома(III) — амфотерен.
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

1 2 3 4 A3

A4. Соединение состава  $NaBO_2$  образует каждый из двух элементов:

- 1) алюминий и хлор
- 2) бор и фтор
- 3) алюминий и фтор
- 4) сера и азот

1 2 3 4 A4

A5. Одна из связей образована по донорно-акцепторному механизму в

- 1) молекуле кислорода
- 2) молекуле воды
- 3) ионе аммония
- 4) молекуле аммиака

1 2 3 4 A5

A6. Степень окисления +2, а валентность IV атом углерода имеет в соединении

- 1) COS
- 2)  $CO(NH_2)_2$
- 3)  $CaC_2$
- 4)  $CHCl_3$

1 2 3 4 A6

A7. Металлическую кристаллическую решётку имеет

- 1) хлорид калия
- 2) бронза
- 3) графит
- 4) оксид углерода(II)

1 2 3 4 A7

A8. В перечне веществ:

- 1)  $NH_4Cl$
- 2)  $(NH_4)_2SO_4$
- 3)  $NH_4H_2PO_4$
- 4)  $KHCO_3$
- 5)  $Mg(OH)Cl$
- 6)  $NaHSO_4$

1 2 3 4 A8

к кислым солям относят соли, формулы которых обозначены цифрами

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



A9

1	2	3	4
---	---	---	---

**A9.** Верны ли следующие суждения о сере?

**А. Сера горит на воздухе с образованием  $\text{SO}_3$ .**

Б. Высший гидроксид серы относится к основаниям.

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

# A10

1	2	3	4
---	---	---	---

**A10.** Оксид хлора(VII) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) оксидом кремния и углекислым газом
- 2) водой и углекислым газом
- 3) водой и гидроксидом натрия
- 4) кислородом и водородом

# A11

1	2	3	4
---	---	---	---

### A11. Гидроксид азота(V)

- 1) относится к сильным электролитам
- 2) не разлагается при нагревании
- 3) не растворяет серебро
- 4) проявляет восстановительные свойства

**A12**

1	2	3	4
---	---	---	---

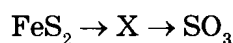
**A12.** Химическая реакция возможна между

- 1) твёрдым хлоридом натрия и концентрированной серной кислотой
- 2) растворами хлорида натрия и серной кислоты
- 3) хлоридом кальция и углекислым газом
- 4) хлоридом натрия и гидроксидом кальция

A13

1 2 3 4

**A13.** Для осуществления превращений в соответствии со схемой:



необходимо последовательно использовать

- 1) кислород и воду                      3) воду и кислоту  
2) воду и кислород                      4) кислород и кислород

A14

1	2	3	4
---	---	---	---

**A14. Изомером этанола является**

- 1) этан                                3) диметилловый эфир  
2) пропанол                      4) этилацетат

**A15**

1 2 3 4

**A15.** Дивинил взаимодействует с

- 1) углеродом                      3) метаном  
2) бромоводородом          4) оксидом углерода(IV)

**A16**

1	2	3	4
---	---	---	---

**A16.** Одноатомные предельные спирты проявляют двойственные свойства, реагируя

- 1) и с натрием, и с калием
- 2) и с натрием, и с бромоводородом
- 3) и с бромоводородом, и с хлороводородом
- 4) и с кислородом, и со фтором

A17

1	2	3	4
---	---	---	---

**A17. Верны ли следующие суждения о свойствах глюкозы?**

- А. Глюкоза относится к моносахаридам-пентозам.  
Б. Глюкоза даёт реакцию серебряного зеркала.
- 1) верно только А                      3) верны оба суждения  
2) верно только Б                      4) оба суждения неверны

A18. Ацетилен в лаборатории можно получить гидролизом

- 1) карбида алюминия
- 2) карбида кальция
- 3) карбида железа
- 4) карбоната железа(II)

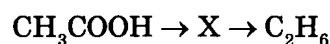
1 2 3 4 A18

A19. Диэтиловый эфир образуется при

- 1) взаимодействии хлористого этила с натрием
- 2) гидратации этена
- 3) дегидратации этанола
- 4) окислении этанола бромной водой

1 2 3 4 A19

A20. В схеме превращений:



веществом «X» является

- 1) метан
- 2) ацетат натрия
- 3) этанол
- 4) этаналь

1 2 3 4 A20

A21. К окислительно-восстановительным реакциям не относится взаимодействие

- 1) бутана и брома
- 2) натрия и хлорметана
- 3) этанола и пропионовой кислоты
- 4) натрия и уксусной кислоты

1 2 3 4 A21

A22. С наибольшей скоростью медь взаимодействует с

- 1) водой
- 2) концентрированной азотной кислотой
- 3) концентрированной соляной кислотой
- 4) разбавленной серной кислотой

1 2 3 4 A22

A23. Изменение давления практически не скажется на состоянии равновесия в системе:

- 1)  $\text{H}_{2(\text{газ})} + \text{C}_2\text{N}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons 2\text{HCN}_{(\text{газ})}$
- 2)  $2\text{NO}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{газ})}$
- 3)  $2\text{SO}_{2(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{газ})}$
- 4)  $\text{H}_{2(\text{газ})} + \text{I}_{2(\text{тв.})} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(\text{газ})}$

1 2 3 4 A23

A24. Каждое из двух веществ является слабым электролитом:

- 1)  $\text{HCOOK}$  и  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{H}_2\text{S}$
- 3)  $(\text{HCOO})_2\text{Ca}$  и  $\text{NaCl}$
- 4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{KBr}$

1 2 3 4 A24

A25. Краткое ионное уравнение  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$  отвечает взаимодействию

- 1) сероводородной кислоты и гидроксида калия
- 2) соляной кислоты и гидроксида алюминия
- 3) азотной кислоты и гидроксида бария
- 4) угольной кислоты и гидроксида натрия

1 2 3 4 A25

A26. Нейтральную среду имеет водный раствор

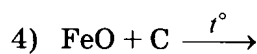
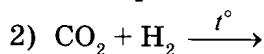
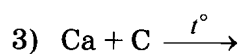
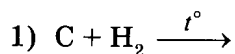
- 1) пищевой соды
- 2) стиральной соды
- 3) поваренной соли
- 4) столового уксуса

1 2 3 4 A26

**A27**

1 2 3 4

**A27.** Углерод проявляет свойства восстановителя в реакции, схема которой:

**A28**

1 2 3 4

**A28.** Биуретовая реакция — это качественная реакция на

1) алкены

3) белки

2) спирты

4) углеводы

**A29**

1 2 3 4

**A29.** Верны ли следующие суждения о способах получения металлов?

А. Натрий в промышленности получают электролизом водного раствора NaCl.

Б. К гидрометаллургическим относятся методы выделения металлов из водных растворов.

1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

**A30**

1 2 3 4

**A30.** Теплота образования хлороводорода из простых веществ равна 92 кДж/моль. Количество теплоты, выделившееся при образовании 10 г хлороводорода, равно

1) 9,2 кДж

3) 50,4 кДж

2) 25,2 кДж

4) 92 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 под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

**В1**

А Б В Г

**В1.** Установите соответствие между формулой органического соединения и его названием.

**ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ**

**НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

А)  $C_2H_5OH$ 

1) винилбензол

Б)  $C_6H_5-CH=CH_2$ 

2) этанол

В)  $C_2H_4(OH)_2$ 

3) изопрен

Г)  $CH_2=CH-CH=CH_2$ 

4) этиленгликоль

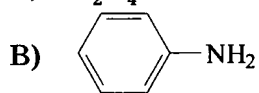
5) толуол

6) дивинил

А	Б	В	Г

**В2.** Установите соответствие между формулой частицы и степенью окисления азота в ней.

ФОРМУЛА ЧАСТИЦЫ



СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

1) -3

2) -2

3) 0

4) +1

5) +3

6) +5

А	Б	В	Г

**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на инертном аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



АНОДНЫЙ ПРОДУКТ

1) кислород

2) сернистый газ

3) углекислый газ

4) водород

5) сера

6) хлор

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

А) нитрит калия

Б) хлорацетат натрия

В) гидрокарбонат рубидия

Г) сульфат алюминия

СРЕДА РАСТВОРА

1) нейтральная

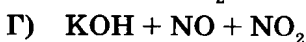
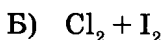
2) кислая

3) щелочная

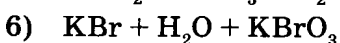
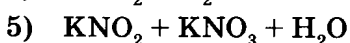
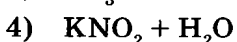
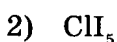
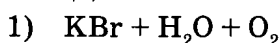
А	Б	В	Г

**В5.** Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия.

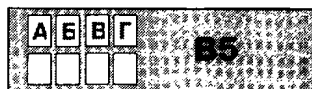
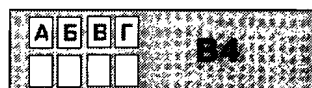
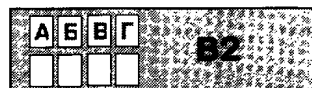
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



А	Б	В	Г



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

**В6**

**В6.** Взаимодействие пропена и бромоводорода

- 1) протекает по правилу В.В. Марковникова
- 2) приводит к образованию 2-бромпропана
- 3) относится к реакциям замещения
- 4) не сопровождается разрывом  $\pi$ -связи
- 5) осуществляется по ионному механизму
- 6) приводит к образованию 2,2-дибромпропана

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В7**

**В7.** Для ацетальдегида справедливы утверждения:

- 1) образуется при гидратации этена
- 2) не реагирует с гидроксидом меди(II)
- 3) взаимодействует с гидроксидом алюминия
- 4) атомы углерода находятся в состоянии  $sp^3$ - и  $sp^2$ -гибридизации
- 5) в твёрдом состоянии имеет молекулярную кристаллическую решётку
- 6) реагирует с аммиачным раствором оксида серебра

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В8**

**В8.** Про метиламин можно утверждать, что:

- 1) в его молекуле отсутствуют  $\pi$ -связи
- 2) атом азота в нем имеет степень окисления  $-3$
- 3) он не реагирует с фосфорной кислотой
- 4) он не может окисляться кислородом
- 5) атом углерода находится в  $sp^3$ -гибридном состоянии
- 6) его молекула — плоская

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**В9**

**В9.** К 220 г раствора серной кислоты с массовой долей 95% добавили 120 г воды. Массовая доля кислоты в полученном растворе равна \_\_\_\_\_ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

**В10**

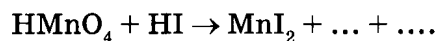
**В10.** Объём кислорода, который необходим для полного сжигания 4,6 г этанола, равен \_\_\_\_\_ л (н.у.). (Запишите число с точностью до сотых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

### Часть 3

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

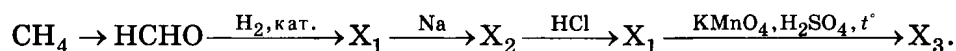
- С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- С2. Даны вещества: кислород, иодоводород, железо, железная окалина. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

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



- С4. Карбид кальция обработан избытком воды. Выделившийся газ занял объём 4,48 л (н.у.). Какой объём 20% -ной соляной кислоты (плотностью 1,10 г/мл) пойдёт на полную нейтрализацию образовавшейся при этом щёлочи?

- С5. При взаимодействии 51 г предельной одноосновной кислоты с избытком гидрокарбоната калия выделилось 11,2 л газа (н.у.). Определите молекулярную формулу карбоновой кислоты.

С1

С2

С3

С4

С5

## ВАРИАНТ 4

### Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «x» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**A1** 1 2 3 4

A1. Одинаковы электронные конфигурации:

- 1) атома натрия и катиона натрия
- 2) атома калия и атома аргона
- 3) гидрид-иона и атома гелия
- 4) сульфид-иона и атома хлора

**A2** 1 2 3 4

A2. В порядке уменьшения радиуса расположены частицы

- 1)  $N^{5-}$ ,  $N^0$ ,  $N^{3-}$
- 2)  $S^{6-}$ ,  $S^0$ ,  $S^{4+}$
- 3)  $S^{2-}$ ,  $S^0$ ,  $S^{4-}$
- 4)  $Cl^{7-}$ ,  $Cl^-$ ,  $Cl^{5+}$

**A3** 1 2 3 4

A3. Верны ли следующие суждения о щелочных металлах и их соединениях?

- А. Натрий и калий активно реагирует с кислотами.  
Б. Все щелочные металлы — сильные восстановители.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

**A4** 1 2 3 4

A4. Соединение состава  $NaEO_4$  образует каждый из двух элементов:

- 1) фтор и фосфор
- 2) хлор и фтор
- 3) сурьма и хлор
- 4) хлор и иод

**A5** 1 2 3 4

A5. Одну и ту же степень окисления атом азота имеет в соединениях:

- 1) бромиде аммония и аммиаке
- 2) нитрате аммония и азотистой кислоте
- 3) нитрате лития и нитрите бария
- 4) аммиаке и азотистой кислоте

**A6** 1 2 3 4

A6. Наибольшую степень окисления железо имеет в соединении

- 1)  $FeS$
- 2)  $FeS_2$
- 3)  $FePO_4$
- 4)  $Fe(NO_3)_2$

**A7** 1 2 3 4

A7. Молекулярную кристаллическую решётку имеет

- 1) оксид кальция
- 2) бромоводород
- 3) бромид кальция
- 4) сульфат натрия

A8. В перечне веществ:

- |   |  |
|---|--|
| 1) $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{CH}_3)_2$ | 4) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ |
| 2) $\text{CH}_3\text{CHCH}_2$               | 5) $\text{CH}_4$                         |
| 3) $\text{C}_2\text{H}_2$                   | 6) $\text{C}_6\text{H}_6$                |

к алканам относят углеводороды, формулы которых обозначены цифрами

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) 1, 2, 4 | 3) 1, 4, 5 |
| 2) 2, 3, 6 | 4) 2, 3, 4 |

A9. Верны ли следующие суждения об азоте?

- А. Азот реагирует с кислородом с образованием  $\text{N}_2\text{O}_5$ .  
Б. При взаимодействии азота с металлами образуются нитриды.

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

A10. Оксид хлора(І) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) кислородом и алюминием
- 2) водой и углекислым газом
- 3) сероводородом и гидроксидом калия
- 4) кремнием и ксеноном

A11. Амфотерность гидроксида алюминия доказывается взаимодействием его

- |   |   |
|---|---|
| 1) как с $\text{HCl}$ , так и с $\text{HNO}_3$                      | 3) как с $\text{H}_2\text{SO}_4$ , так и с $\text{HBr}$ |
| 2) как с $\text{H}_3\text{PO}_4$ , так и с $\text{Ba}(\text{OH})_2$ | 4) как с $\text{KOH}$ , так и с $\text{Na}_2\text{O}$   |

A12. Нитрат аммония, в отличие от сульфата натрия

- 1) плохо растворяется в воде
- 2) реагирует с щелочами
- 3) не проявляет окислительных свойств
- 4) взаимодействует с серной кислотой

A13. В схеме превращений:



веществами «Х» и «У» могут быть соответственно

- 1) водород и фосфат кальция
- 2) вода и гидрофосфат кальция
- 3) вода и фосфид кальция
- 4) водород и дигидрофосфат кальция

A14. Взаимное влияние атомов в молекуле можно объяснить на примере реакций между

- 1) этаном и азотной кислотой, этаном и хлором
- 2) этаном и бромом, этаном и хлором
- 3) цикlopентаном и хлором, цикlopентаном и водородом
- 4) толуолом и азотной кислотой, толуолом и перманганатом калия

A15. И пропан, и пропин взаимодействуют с

- 1) аммиачным раствором оксида серебра
- 2) хлороводородом
- 3) раствором перманганата калия
- 4) бромом

1 2 3 4 A8

1 2 3 4 A9

1 2 3 4 A10

1 2 3 4 A11

1 2 3 4 A12

1 2 3 4 A13

1 2 3 4 A14

1 2 3 4 A15



**A16**

1 2 3 4

**A16.** Каждый из атомов кислорода в молекуле глицерина образует

- 1) одну  $\sigma$ -связь
- 2) одну  $\pi$ -связь
- 3) две  $\sigma$ -связи
- 4) одну  $\sigma$ -связь и одну  $\pi$ -связь

**A17**

1 2 3 4

**A17.** Верны ли следующие суждения об углеводах?

- А. Глюкоза и дезоксирибоза относятся к моносахаридам.  
Б. И глюкоза, и фруктоза реагируют с гидроксидом меди(II).

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

**A18**

1 2 3 4

**A18.** По способу С.В. Лебедева дивинил получают исходя из

- 1) бутана
- 2) этанала
- 3) этилена
- 4) ацетилен

**A19**

1 2 3 4

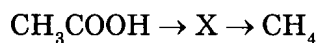
**A19.** Гидратацией алкина может быть получен

- 1) метаналь
- 2) этаналь
- 3) пропаналь
- 4) бутаналь

**A20**

1 2 3 4

**A20.** В схеме превращений:



веществом «X» является

- 1) этаналь
- 2) этанол
- 3) этан
- 4) ацетат натрия

**A21**

1 2 3 4

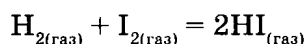
**A21.** Взаимодействие хлора с гидроксидом калия относится к реакциям

- 1) кислотно-основным
- 2) межмолекулярного окисления-восстановления
- 3) диспропорционирования
- 4) гидролиза

**A22**

1 2 3 4

**A22.** При увеличении концентрации водорода в 2 раза скорость химической реакции



- 1) практически не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в  $2^2 = 4$  раза

**A23.** Увеличение давления приведёт к смещению равновесия в сторону реагентов в системе:

1 2 3 4 **A23**

- 1)  $\text{H}_{2(\text{газ})} + \text{C}_2\text{N}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons 2\text{HCN}_{(\text{газ})}$     3)  $2\text{SO}_{2(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{газ})}$   
2)  $2\text{NO}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{газ})}$     4)  $\text{H}_{2(\text{газ})} + \text{I}_{2(\text{тв.})} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(\text{газ})}$

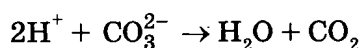
**A24.** Каждое из двух веществ является сильным электролитом:

1 2 3 4 **A24**

- 1)  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$     3)  $\text{CH}_4$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
2)  $\text{NaOH}$  и  $\text{NH}_3$     4)  $\text{K}_3\text{AsO}_4$  и  $\text{HCOONa}$

**A25.** Краткое ионное уравнение

1 2 3 4 **A25**



отвечает взаимодействию

- 1) соляной кислоты и карбоната бария  
2) соляной кислоты и карбоната калия  
3) азотной кислоты и карбоната железа(II)  
4) сероводородной кислоты и карбоната натрия

**A26.** Щелочную среду имеет раствор

1 2 3 4 **A26**

- 1) карбоната калия    3) сульфата алюминия  
2) сульфата калия    4) хлорида цинка

**A27.** Водород проявляет свойства окислителя в реакции, схема которой:

1 2 3 4 **A27**

- 1)  $\text{Na} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ}$     3)  $\text{S} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ}$   
2)  $\text{C} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ}$     4)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ}$

**A28.** И сульфид-ион, и ортофосфат-ион можно обнаружить с помощью раствора

1 2 3 4 **A28**

- 1)  $\text{HNO}_3$     2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$     3)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$     4)  $\text{AgNO}_3$

**A29.** Верны ли следующие суждения о промышленных способах получения металлов?

1 2 3 4 **A29**

- А. Алюминий в промышленности выделяют из его хлорида металлическим калием.  
Б. К пирометаллургическим относятся методы выделения металлов из руд при высокой температуре.

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

**A30.** Максимальный объём аммиака, который теоретически может быть получен исходя из 10 л азота и 10 л водорода, при н.у. составит

1 2 3 4 **A30**

- 1) 6,7 л    2) 10 л    3) 13,4 л    4) 20 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 под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

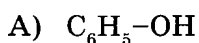
**В1**

А	Б	В	Г

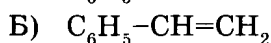
**В1.** Установите соответствие между формулой органического соединения и его названием.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

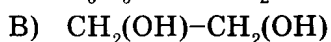
НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ



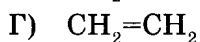
1) дивинил



2) фенол



3) этен



4) этандиол

5) толуол

6) стирол

А	Б	В	Г

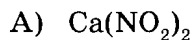
**В2**

А	Б	В	Г

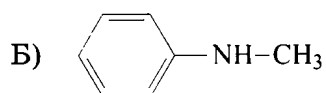
**В2.** Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления азота в нём.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

СТЕПЕНЬ  
ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА



1) -3



2) -2

3) 0

4) +1



5) +2



6) +3

А	Б	В	Г

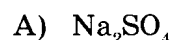
**В3**

А	Б	В	Г

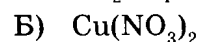
**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на инертном аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

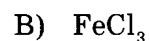
АНОДНЫЙ ПРОДУКТ



1) кислород



2) сернистый газ



3) диоксид азота



4) водород

5) азот

6) хлор

А	Б	В	Г

**В4.** Установите соответствие между двумя солями, отношение которых к гидролизу одинаковое.

**ПЕРВАЯ СОЛЬ**

- А) сульфид калия
- Б) сульфид алюминия
- В) сульфат железа(II)
- Г) нитрат бария

**ВТОРАЯ СОЛЬ**

- 1) сульфат калия
- 2) хлорид цинка
- 3) ортофосфат натрия
- 4) ацетат метиламмония

А	Б	В	Г

**В5.** Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

**ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) Rb
- Б) Cl<sub>2</sub>
- В) H<sub>2</sub>
- Г) S

**ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ**

- 1) Ba(OH)<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>
- 2) H<sub>2</sub>O, HCl
- 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб.), Al
- 4) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, Fe
- 5) Cu, N<sub>2</sub>
- 6) N<sub>2</sub>, Na

А	Б	В	Г

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

**В6.** Взаимодействие пропана и брома

- 1) относится к реакциям замещения
- 2) протекает по радикальному механизму
- 3) приводит к преимущественному образованию 2-бромпропана
- 4) приводит к преимущественному образованию 1-бромпропана
- 5) протекает, как правило, в темноте
- 6) является каталитическим процессом

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В7.** Для фенола справедливы утверждения:

- 1) в промышленности получают окислением изопропилбензола
- 2) не взаимодействует с бромной водой
- 3) является кислотой более сильной, чем этанол
- 4) вытесняется из раствора фенолята калия углекислым газом
- 5) используется в качестве топлива
- 6) имеет атомную кристаллическую решётку

Ответ: \_\_\_\_\_.

А	Б	В	Г	<b>В4</b>

А	Б	В	Г	<b>В5</b>

	<b>В6</b>
--	-----------

	<b>В7</b>
--	-----------

**B8****B8.** Про метиламин можно утверждать, что:

- 1) число  $\sigma$ -связей в его молекуле равно 4
- 2) образуется из нитрометана действием водорода
- 3) он является донором электронной пары в реакциях с кислотами
- 4) реакция среды его водного раствора нейтральная
- 5) это основание более сильное, чем анилин
- 6) он не может проявлять восстановительных свойств

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**

**B9.** К 150 г раствора нитрата бария с массовой долей 5% добавили 120 г раствора той же соли с массовой долей 12%. Массовая доля соли в полученном растворе равна \_\_\_\_\_ %. (Запишите число с точностью до целых.)

**B10**

**B10.** Масса фосфора, который при реакции с избытком хлора даст 20,85 г хлорида фосфора(V), равна \_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до десятых).

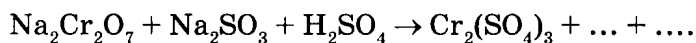
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

### Часть 3

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

**C1**

**C1.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



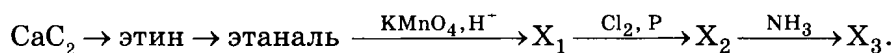
Определите окислитель и восстановитель.

**C2**

**C2.** Даны вещества: гидроксид алюминия, хлорная кислота, гидроксид лития, хлор. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

**C3**

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

**C4**

**C4.** При обработке карбида алюминия соляной кислотой (масса раствора которой 320 г, массовая доля 22%) выделилось 6,72 л (н.у.) метана. Рассчитайте массовую долю хлороводорода в полученном растворе.

**C5**

**C5.** При взаимодействии 3,92 г сульфата трёхвалентного металла с хлоридом бария образовалось 6,99 г осадка. Установите формулу исходного сульфата металла.



	<b>Единый государственный экзамен</b>			
	<b>Бланк ответов № 2</b>			
	Регион	Код предмета	Название предмета	Номер варианта
<p>           Перепишите значения указанных выше полей из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.            Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.            Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, <b>С1</b>.            Условия задания переписывать не нужно.         </p>				
<b>ВНИМАНИЕ!</b> Данный бланк использовать только совместно с двумя другими бланками из данного пакета				

При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка

# ВАРИАНТ 5

## Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «x» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**A1.** Одинаковую электронную конфигурацию имеют фосфид-ион и атом

- 1) хлора
- 2) неона
- 3) аргона
- 4) мышьяка

1	2	3	4	A1
---	---	---	---	----

**A2.** Наименьшим радиусом обладает

- 1) ион  $K^+$
- 2) атом Na
- 3) атом Li
- 4) ион  $Li^+$

1	2	3	4	A2
---	---	---	---	----

**A3.** Верны ли следующие суждения о щелочных металлах и их соединениях?

- А. Атом натрия на внешнем энергетическом уровне имеет один неспаренный электрон.
- Б. И натрий, и рубидий взаимодействуют с водой.

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

1	2	3	4	A3
---	---	---	---	----

**A4.** Соединение состава  $NaEO_3$  образует каждый из двух элементов:

- 1) сера и фосфор
- 2) селен и сера
- 3) азот и хлор
- 4) селен и сурьма

1	2	3	4	A4
---	---	---	---	----

**A5.** Водородная связь реализуется

- 1) в молекуле этанола
- 2) в молекуле этана
- 3) между молекулами этана
- 4) между молекулами этанола

1	2	3	4	A5
---	---	---	---	----

**A6.** Одинаковую степень окисления атом углерода имеет в соединениях

- 1)  $CaC_2$  и  $CH_4$
- 2)  $Al_4C_3$  и  $CH_4$
- 3)  $CH_3OH$  и  $CO$
- 4)  $CS_2$  и  $C_2N_2$

1	2	3	4	A6
---	---	---	---	----

**A7.** Немолекулярное строение имеет

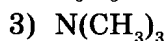
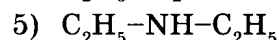
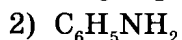
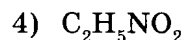
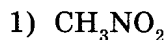
- 1) белый фосфор
- 2) фтор
- 3) фтороводород
- 4) фторид кальция

1	2	3	4	A7
---	---	---	---	----



**A8**

1 2 3 4

**A8.** В перечне веществ:

к аминам относят вещества, формулы которых обозначены цифрами

1) 2, 3, 5

3) 2, 5, 6

2) 1, 4, 6

4) 1, 2, 6

**A9**

1 2 3 4

**A9.** Верны ли следующие суждения о кислороде?

А. Кислород легко взаимодействует с фосфором и хлором.

Б. Продукт взаимодействия кислорода и азота имеет формулу  $\text{NO}_2$ .

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

4) оба суждения неверны

**A10**

1 2 3 4

**A10.** Оксид рубидия не взаимодействует с:

1) азотом

2) водой

3) серной кислотой

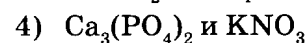
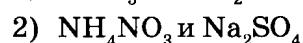
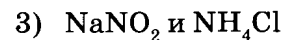
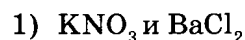
4) углекислым газом

**A11**

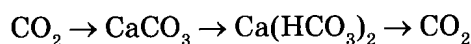
1 2 3 4

**A11.** Амфотерность гидроксида цинка подтверждается взаимодействием его1) как с  $\text{KOH}$ , так и с  $\text{NaOH}$ 2) как с  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , так и с  $\text{HBr}$ 3) как с  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , так и с  $\text{NaOH}$ 4) как с  $\text{HClO}_4$ , так и с  $\text{HNO}_3$ **A12**

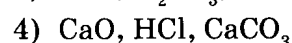
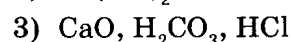
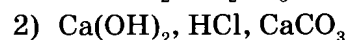
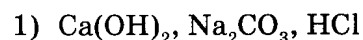
1 2 3 4

**A12.** Взаимодействие возможно между солями**A13**

1 2 3 4

**A13.** Для осуществления превращений в соответствии со схемой:

необходимо последовательно использовать

**A14**

1 2 3 4

**A14.** Изомерами являются

1) пропан и пентан

2) пропан и циклопропан

3) пентан и пентен

4) циклопропан и пропен

**A15**

1 2 3 4

**A15.** Бензол, в отличие от гексана,

1) реагирует с хлором

2) окисляется кислородом

3) взаимодействует с бромметаном

4) нитруется азотной кислотой

**A16.** Атом кислорода в молекуле фенола образует  $\sigma$ -связи в количестве

1 2 3 4 **A16**

- 1) одной
- 2) двух
- 3) трёх
- 4) четырёх

**A17.** Верны ли следующие суждения о мылах?

1 2 3 4 **A17**

- А. К мылам относится вещество, формула которого  $C_{15}H_{31}COOK$ .  
Б. Образование  $(C_{17}H_{35}COO)_2Ca$  — одна из причин плохого мылящего действия мыла в жёсткой воде.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

**A18.** При одновременной дегидратации и дегидрировании этанола образуется

1 2 3 4 **A18**

- 1) этин
- 2) бутadiен-1,3
- 3) бутен
- 4) диэтиловый эфир

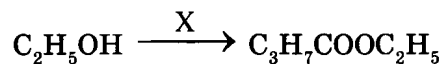
**A19.** Этиленгликоль получается при

1 2 3 4 **A19**

- 1) взаимодействии этилена с бромной водой
- 2) взаимодействии этилена с этанолом
- 3) гидролизе жиров
- 4) окислении этилена водным раствором  $KMnO_4$

**A20.** В схеме превращений:

1 2 3 4 **A20**



веществом «X» является

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| 1) пропиловый спирт | 3) пропан         |
| 2) масляная кислота | 4) углекислый газ |

**A21.** Взаимодействие азота и кислорода относится к реакциям

1 2 3 4 **A21**

- 1) соединения, эндотермическим
- 2) соединения, экзотермическим
- 3) замещения, эндотермическим
- 4) обмена, экзотермическим

**A22.** С наибольшей скоростью раствор серной кислоты реагирует с

1 2 3 4 **A22**

- 1) раствором щелочи
- 2) твёрдой щелочью
- 3) кусочками магния
- 4) порошком цинка

**A23.** К практически необратимым реакциям относится

1 2 3 4 **A23**

- 1)  $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$
- 2)  $CH_3COOH + KNO_2 = CH_3COOK + HNO_2$
- 3)  $N_2 + 2H_2O = NH_4NO_2$
- 4)  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$

**A24**

1 2 3 4

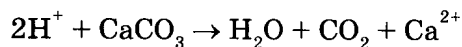
**A24.** Оба вещества являются слабыми электролитами:

- 1)  $\text{HNO}_2$  и  $\text{HNO}_3$
- 2)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{HCl}$  и  $\text{HClO}_4$
- 4)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{H}_2\text{S}$

**A25**

1 2 3 4

**A25.** Краткое ионное уравнение



отвечает взаимодействию карбоната кальция и

- 1) фтороводородной кислоты
- 2) фосфорной кислоты
- 3) азотной кислоты
- 4) сероводородной кислоты

**A26**

1 2 3 4

**A26.** Нейтральную среду имеет раствор

- 1) сульфата хрома(III)
- 2) сульфата меди(II)
- 3) нитрата стронция
- 4) ацетата калия

**A27**

1 2 3 4

**A27.** Бром одновременно проявляет и окислительные, и восстановительные свойства при взаимодействии с

- 1) фтором
- 2) иодом
- 3) гидроксидом бария
- 4) алюминием

**A28**

1 2 3 4

**A28.** Качественным реактивом и на бутен-1, и на бутадиен-1,3 служит

- 1) водный раствор  $\text{KMnO}_4$
- 2) хлороводородная кислота
- 3) спиртовой раствор  $\text{KOH}$
- 4) раствор хлорида железа(III)

**A29**

1 2 3 4

**A29.** Верны ли следующие суждения о получении серной кислоты в промышленности?

- А. Основным сырьём при производстве серной кислоты являются гипс  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  и мирабилит  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .
- Б. Одна из стадий промышленного получения серной кислоты является каталитической.

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

**A30**

1 2 3 4

**A30.** Для окисления 50 л (н.у.) оксида серы(IV) необходим кислород объёмом

- 1) 25 л
- 2) 50 л
- 3) 75 л
- 4) 100 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях В1–В5 на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов под соответствующими буквами, 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 углеводорода и его названием.

**ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА**

**НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

А)  $C_6H_6$

1) пропадиен

Б)  $C_8H_8$

2) бензол

В)  $C_3H_6$

3) октен

Г)  $C_3H_4$

4) этен

5) циклопропан

6) стирол

А	Б	В	Г

**В2.** Установите соответствие между формулой частицы и степенью окисления хлора в нём.

**ФОРМУЛА ЧАСТИЦЫ**

**СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА**

А)  $ClO_2^-$

1) -1

Б)  $ClF_3$

2) 0

В)  $Cl^-$

3) +1

Г)  $C_2H_5Cl$

4) +3

5) +5

6) +7

А	Б	В	Г

**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на инертном аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

**АНОДНЫЙ ПРОДУКТ**

А) KOH

1) кислород

Б)  $ZnSO_4$

2) сернистый газ

В)  $CrCl_3$

3) металл

Г)  $Al_2(SO_4)_3$

4) водород

5) сера

6) хлор

А	Б	В	Г

А	Б	В	Г

А	Б	В	Г

А	Б	В	Г

**B4**

А	Б	В	Г

**B4.** Установите соответствие между названием соли и средой её водного раствора.

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) сульфид калия  
 Б) гидрофосфат натрия  
 В) дигидрофосфат цезия  
 Г) сульфат цинка

**СРЕДА РАСТВОРА**

- 1) нейтральная  
 2) кислая  
 3) щелочная

А	Б	В	Г

**B5**

А	Б	В	Г

**B5.** Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

**ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) Na  
 Б) Br<sub>2</sub>  
 В) P  
 Г) H<sub>2</sub>

**ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ**

- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4(разб.)</sub>, Al  
 2) KOH, KI  
 3) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>  
 4) Cu, N<sub>2</sub>  
 5) O<sub>2</sub>, Al  
 6) H<sub>2</sub>SO<sub>4(разб.)</sub>, S

А	Б	В	Г

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

**B6**

**B6.** Взаимодействие 2-метилпропана и брома

- 1) относится к реакциям замещения  
 2) протекает по радикальному механизму  
 3) приводит к преимущественному образованию 1-бром-2-метилпропана  
 4) приводит к преимущественному образованию 2-бром-2-метилпропана  
 5) протекает, как правило, в темноте  
 6) является каталитическим процессом

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B7**

**B7.** И этанол, и глицерин

- 1) относятся к многоатомным спиртам  
 2) имеют молекулярную кристаллическую решетку  
 3) растворяют гидроксид меди(II)  
 4) окисляются кислородом  
 5) взаимодействуют с бромоводородом  
 6) используются в лаборатории для заправки спиртовок

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В8.** По донорно-акцепторному механизму образована одна из связей в продукте взаимодействия аминокислоты и:

- 1) гидроксида натрия
- 2) хлороводорода
- 3) серной кислоты
- 4) аммиака
- 5) натрия
- 6) кислорода

Ответ: \_\_\_\_\_ .

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

**В9.** К 250 г раствора азотной кислоты с массовой долей 20% добавили 120 г раствора той же кислоты с массовой долей 15%. Массовая доля кислоты в полученном растворе равна \_\_\_\_\_ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

**В10.** Объём сероводорода, который выделится при взаимодействии серной кислоты с 17 г сульфида алюминия, содержащего 11,8% примесей, равен \_\_\_\_\_ л (н.у.). (Запишите число с точностью до сотых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

### Часть 3

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

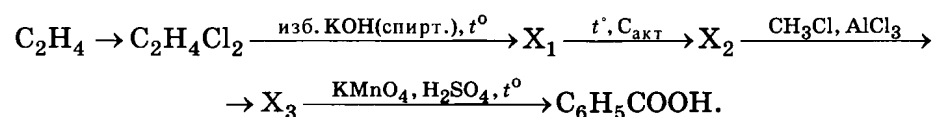
**С1.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

**С2.** Даны вещества: гидроксид свинца(II), хлорная кислота, гидроксид лития, хлор. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

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



**C4**

C4. Хлор полностью прореагировал при нагревании с едким натром, содержащимся в 228,6 мл 5%-ного раствора его (плотностью 1,05 г/мл). Рассчитайте массовую долю хлорида натрия в полученном растворе.

**C5**

C5. Из 3,92 г сульфата некоторого трёхвалентного металла можно получить 3,17 г его хлорида. Установите формулу сульфата металла.

## ВАРИАНТ 6

### Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «x» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**A1.** Электронная конфигурация хлорид-иона такая же, как и электронная конфигурация

- 1) оксид-иона
- 2) иона  $\text{Fe}^{2+}$
- 3) атома брома
- 4) сульфид-иона

1 2 3 4 A1

**A2.** Наименьшим радиусом обладает

- 1) ион  $\text{Na}^+$
- 2) атом Na
- 3) атом K
- 4) ион  $\text{K}^+$

1 2 3 4 A2

**A3.** Верны ли следующие суждения о железе и его соединениях?

- А. Железо относится к переходным металлам.  
Б. Устойчивыми степенями окисления для железа являются +2 и +3.

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

1 2 3 4 A3

**A4.** И сера, и фосфор образуют

- 1) соли состава  $\text{K}_3\text{EO}_4$
- 2) кислотные оксиды
- 3) кислоты состава  $\text{H}_2\text{EO}_4$
- 4) гидриды при взаимодействии с водородом

1 2 3 4 A4

**A5.** Химическая связь в оксиде серы(VI)

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

1 2 3 4 A5

**A6.** Одну и ту же степень окисления атом хлора проявляет в соединениях:

- 1)  $\text{Cl}_2\text{O}$  и  $\text{CaCl}_2$
- 2)  $\text{ICl}_3$  и  $\text{ClF}_3$
- 3)  $\text{PCl}_3$  и  $\text{SCl}_4$
- 4)  $\text{KClO}_4$  и  $\text{KCl}$

1 2 3 4 A6

**A7.** Молекулярное строение имеет

- 1) хлор
- 2) хлорид калия
- 3) гидроксид калия
- 4) гидроксид кальция

1 2 3 4 A7



**A8**

1 2 3 4

**A8.** В перечне веществ:

- |   |  |
|---|--|
| 1) $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{CH}_3)_2$ | 4) $\text{C}_2\text{H}_4$                |
| 2) $\text{CH}_3\text{CHCH}_2$               | 5) $\text{CH}_4$                         |
| 3) $\text{C}_2\text{H}_2$                   | 6) $\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ |

к алкенам относят углеводороды, формулы которых обозначены цифрами

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) 1, 2, 5 | 3) 2, 4, 5 |
| 2) 2, 4, 6 | 4) 1, 3, 4 |

**A9**

1 2 3 4

**A9.** Верны ли следующие суждения о сере?

- А. Сера не взаимодействует с металлами.  
Б. Высший оксид серы имеет формулу  $\text{SO}_2$ .

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

**A10**

1 2 3 4

**A10.** Оксид иода(V) взаимодействует с:

- 1) оксидом фосфора(V)  
2) оксидом кремния(IV)  
3) оксидом углерода(IV)  
4) оксидом кальция(II)

**A11**

1 2 3 4

**A11.** Гидроксид азота(V)

- 1) имеет формулу  $\text{N}(\text{OH})_5$   
2) образуется при взаимодействии азота с водой  
3) имеет кислотный характер  
4) проявляет сильные восстановительные свойства

**A12**

1 2 3 4

**A12.** Твёрдый остаток образуется при прокаливании соли

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1) $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ | 3) $\text{LiNO}_3$            |
| 2) $\text{NH}_4\text{NO}_3$  | 4) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ |

**A13**

1 2 3 4

**A13.** Для осуществления превращений в соответствии со схемой:

необходимо последовательно использовать

- 1)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HCl}$   
2)  $\text{MgO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$   
3)  $\text{Mg}$ ,  $\text{KOH}$   
4)  $\text{Mg}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$

**A14**

1 2 3 4

**A14.** Геометрическая (цис-транс) изомерия возможна для

- 1) этена  
2) 1,2-дихлорэтена  
3) 1,1-дибромэтена  
4) 1,2-дибромэтана

**A15**

1 2 3 4

**A15.** Дивинил не взаимодействует с

- |                   |              |
|-------------------|--------------|
| 1) водородом      | 3) углеродом |
| 2) бромоводородом | 4) хлором    |

**A16.** Фенол проявляет более слабые кислотные свойства по сравнению с

- 1) тринитрофенолом
- 2) водой
- 3) метанолом
- 4) этанолом

1 2 3 4 **A16**

**A17.** Как с хлором, так и с карбонатом натрия реагирует

- 1)  $C_{17}H_{35}COOH$
- 2)  $CH_3-O-CH_3$
- 3)  $C_{10}H_{21}OH$
- 4)  $CH_3OH$

1 2 3 4 **A17**

**A18.** Этилен может быть получен дегидратацией

- 1) диэтилового эфира
- 2) бутанола-2
- 3) этанола
- 4) этановой кислоты

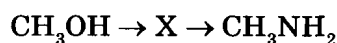
1 2 3 4 **A18**

**A19.** Этиленгликоль образуется при взаимодействии этилена с

- 1) водным раствором  $KMnO_4$
- 2) водным раствором  $H_2SO_4$
- 3) водой в присутствии катализатора
- 4) водородом

1 2 3 4 **A19**

**A20.** В схеме превращений:



веществом «X» является

- |           |              |
|-----------|--------------|
| 1) метан  | 3) ацетон    |
| 2) этанол | 4) нитроэтан |

1 2 3 4 **A20**

**A21.** К эндотермическим реакциям относится взаимодействие

- 1) азота и магния
- 2) азота и кислорода
- 3) кислорода и кальция
- 4) уксусной кислоты и фтора

1 2 3 4 **A21**

**A22.** При обычных условиях с наибольшей скоростью протекает реакция:

- 1)  $Ba_{(p-p)}^{2+} + SO_{4(p-p)}^{2-} \rightarrow$
- 2)  $Zn_{(тв.)} + Cl_{2(г.)} \rightarrow$
- 3)  $N_{2(г.)} + H_{2(г.)} \rightarrow$
- 4)  $Br_{2(ж.)} + Al_{(тв.)} \rightarrow$

1 2 3 4 **A22**

**A23.** При увеличении давления химическое равновесие смещается в сторону продуктов реакции в системе:

- 1)  $N_{2(газ)} + O_{2(газ)} \rightleftharpoons 2NO_{(газ)}$
- 2)  $2FeCl_{2(тв.)} + Cl_{2(газ)} \rightleftharpoons 2FeCl_{3(тв.)}$
- 3)  $2SO_{3(газ)} \rightleftharpoons 2SO_{2(газ)} + O_{2(газ)}$
- 4)  $2NH_{3(газ)} \rightleftharpoons N_{2(газ)} + 3H_{2(газ)}$

1 2 3 4 **A23**

**A24**

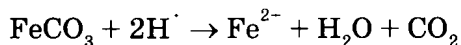
1 2 3 4

**A24.** Сила электролитов увеличивается в ряду:

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$
- 3)  $\text{HI}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HF}$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HF}$

**A25**

1 2 3 4

**A25.** Краткое ионное уравнение

отвечает взаимодействию карбоната железа с

- 1) сероводородной кислотой
- 2) водой
- 3) бензойной кислотой
- 4) иодоводородной кислотой

**A26**

1 2 3 4

**A26.** Одинаковую среду водного раствора имеют обе соли:

- 1) сульфат хрома(III) и сульфат натрия
- 2) сульфат меди(II) и хлорид алюминия
- 3) нитрат стронция и нитрат железа(II)
- 4) ацетат калия и хлорид бария

**A27**

1 2 3 4

**A27.** Бром проявляет окислительные свойства при взаимодействии с

- 1) хлором
- 2) оловом
- 3) фтором
- 4) озоном

**A28**

1 2 3 4

**A28.** Если при добавлении нитрата серебра к раствору некоторой соли выпадает желтый осадок, не растворимый в азотной кислоте, то эта соль является

- 1) иодидом
- 2) сульфидом
- 3) карбонатом
- 4) фосфатом

**A29**

1 2 3 4

**A29.** Верны ли следующие суждения о промышленных способах получения аммиака?

- А. Аммиак в промышленности получают синтезом из простых веществ.
- Б. Взаимодействие водорода и азота относится к каталитическим процессам.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

**A30**

1 2 3 4

**A30.** При взаимодействии 10 л (н.у.) водорода и 15 л хлора образуется хлороводород объёмом

- 1) 10 л
- 2) 15 л
- 3) 20 л
- 4) 25 л

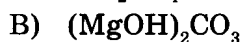
## Часть 2

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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях В1–В5 на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов под соответствующими буквами, 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 соли и группой, к которой она относится.

**ФОРМУЛА СОЛИ**



**ГРУППА**

1) средняя соль

2) кислая соль

3) основная соль

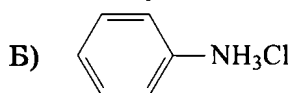
А	Б	В	Г

А	Б	В	Г

**В1**

**В2.** Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления хлора в нём.

**ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ**



**СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА**

1) -1

2) 0

3) +1

4) +3

5) +5

6) +7

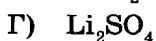
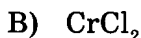
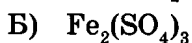
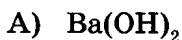
А	Б	В	Г

А	Б	В	Г

**В2**

**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на инертном аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**



**АНОДНЫЙ ПРОДУКТ**

1) кислород

2) сернистый газ

3) металл

4) водород

5) сера

6) хлор

А	Б	В	Г

А	Б	В	Г

**В3**

**B4**

А	Б	В	Г

**B4.** Установите соответствие между двумя солями, отношение которых к гидролизу одинаковое.

**ПЕРВАЯ СОЛЬ**

- А) сульфит натрия  
Б) фторид алюминия  
В) сульфат цинка  
Г) нитрат кальция

**ВТОРАЯ СОЛЬ**

- 1) сульфат рубидия  
2) нитрат железа(II)  
3) ортофосфат калия  
4) ацетат алюминия

А	Б	В	Г

**B5**

А	Б	В	Г

**B5.** Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

**ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{Br}_2$   
Б)  $\text{H}_2$   
В)  $\text{O}_2$   
Г)  $\text{Cs}$

**ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ**

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})}, \text{Al}$   
2)  $\text{KOH}, \text{KI}$   
3)  $\text{C}_2\text{H}_4, \text{O}_2$   
4)  $\text{Cu}, \text{N}_2$   
5)  $\text{O}_2, \text{Al}$   
6)  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})}, \text{S}$

А	Б	В	Г

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

**B6**

--

**B6.** Механизм реакции хлорирования метана включает в себя следующие стадии:

- 1)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3 + \text{H}$   
2)  $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}$   
3)  $\text{Cl} + \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{H}$   
4)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + 4\text{H}$   
5)  $\text{Cl}_2 + \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$   
6)  $\text{H} + \text{Cl} \rightarrow \text{HCl}$

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B7**

--

**B7.** И этиленгликоль, и пропионовая кислота будут реагировать с

- 1) натрием  
2) хлороводородом  
3) гидроксидом алюминия  
4) водородом  
5) кислородом  
6) гидроксидом меди(II)

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В8.** Белки, в отличие от углеводов,

- 1) гидролизуются до аминов
- 2) не окисляются кислородом
- 3) содержат в своём составе атомы азота
- 4) не реагируют с азотной кислотой
- 5) денатурируют при нагревании
- 6) гидролизуются до аминокислот

Ответ: \_\_\_\_\_ .

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

**В9.** Для получения 450 г физиологического раствора, представляющего собой раствор хлорида натрия с массовой долей 0,9%, необходимо взять воду массой \_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до целых.)

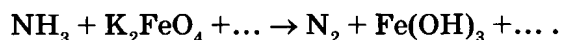
**В10.** Объём воздуха, который необходим для полного сжигания 4,6 г этанола, равен \_\_\_\_\_ л (н.у.). (Запишите число с точностью до целых.)

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.

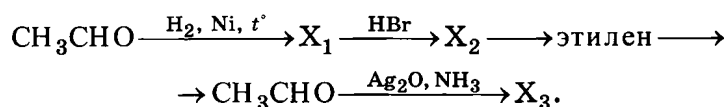
**С1.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

**С2.** Даны вещества: оксид железа(III), иод, гидроксид бария, железо. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

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



**C4**

**C4.** Смешали 125 мл 5% -ного раствора гидроксида лития (плотностью 1,05 г/мл) и 100 мл 5% -ного раствора азотной кислоты (плотностью 1,03 г/мл). Определите массовую долю соли в полученном растворе.

**C5**

**C5.** Масса некоторого объёма воздуха равна 0,123 г, а масса такого же объёма алкана при тех же условиях 0,246 г. Определите формулу этого алкана.

# Единый государственный экзамен

## Бланк ответов № 1

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

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0  
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z ,

Регион Код предмета Название предмета

С правилами экзамена ознакомлен и согласен  
Совпадение номеров вариантов в задании  
и бланке регистрации подтверждаю  
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

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

Номера заданий типа **A** с выбором ответа из предложенных вариантов

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

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

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

Замена  
ошибочных  
ответов  
на задания  
типа **A**

	1	2	3	4
A				
A				
A				
A				

	1	2	3	4
A				
A				
A				
A				

	1	2	3	4
A				
A				
A				
A				

Резерв - 6

Резерв - 7

Результаты выполнения заданий типа **B** с ответом в краткой форме

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

Замена ошибочных ответов на задания типа **B**

B																															
B																															
B																															



Единый государственный экзамен

Бланк  
ответов № 2

Регион

Код  
предмета

Название предмета

Номер варианта

Перепишите значения указанных выше полей из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.  
Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.  
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.  
Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ!

Данный бланк использовать только совместно с двумя другими бланками из данного пакета

При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка

# ВАРИАНТ 7

## Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**A1.** Одинакова электронная конфигурация ионов

- |                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1) $\text{Na}^+$ и $\text{F}^-$     | 3) $\text{Na}^+$ и $\text{Cl}^-$     |
| 2) $\text{Mg}^{2+}$ и $\text{Cl}^-$ | 4) $\text{N}^{5+}$ и $\text{N}^{3-}$ |

1 2 3 4 A1

**A2.** Наименьшим радиусом обладает

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) ион $\text{Be}^{2+}$ | 3) атом $\text{Mg}$     |
| 2) атом $\text{Be}$     | 4) ион $\text{Mg}^{2+}$ |

1 2 3 4 A2

**A3.** Верны ли следующие суждения о натрии и его соединениях?

- А. Натрий не реагирует с холодной водой.  
Б. С кислородом натрий образует только оксид состава  $\text{Na}_2\text{O}$ .
- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

1 2 3 4 A3

**A4.** И сера, и кислород образуют

- |   |
|---|
| 1) фториды состава $\text{ЭF}_6$                      |
| 2) хлориды состава $\text{ЭCl}_4$                     |
| 3) соединения состава $\text{Fe}_3\text{Э}_4$         |
| 4) водородные соединения состава $\text{H}_2\text{Э}$ |

1 2 3 4 A4

**A5.** Ионная связь реализуется в соединении

- |                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| 1) $\text{NH}_3$ | 3) $\text{CO}$             |
| 2) $\text{BaO}$  | 4) $\text{Mn}_2\text{O}_7$ |

1 2 3 4 A5

**A6.** Четыре химические связи атом азота образует в молекуле:

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1) $\text{HNO}_2$ | 3) $\text{NO}$    |
| 2) $\text{NO}_2$  | 4) $\text{HNO}_3$ |

1 2 3 4 A6

**A7.** Молекулярную кристаллическую решётку имеет

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1) оксид хлора(І) | 3) оксид железа(ІІ) |
| 2) иодид бария    | 4) иодат калия      |

1 2 3 4 A7

**A8.** В перечне веществ:

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1) $\text{CH}_3\text{NO}_2$           | 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$              |
| 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  | 5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{—NH—C}_2\text{H}_5$ |
| 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONO}_2$ | 6) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$              |

1 2 3 4 A8

к нитросоединениям относят вещества, формулы которых обозначены цифрами

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) 2, 3, 5 | 3) 2, 5, 6 |
| 2) 1, 4, 6 | 4) 1, 2, 6 |

**A9**

1 2 3 4

**A9.** Верны ли следующие суждения о хлоре?

- А. Хлор взаимодействует с фтором и иодом.  
Б. Число неспаренных электронов в атоме хлора в основном состоянии равно семи.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

**A10**

1 2 3 4

**A10.** Оксид серы(VI) не взаимодействует с:

- 1) водой
- 2) щелочью
- 3) оксидом фосфора(V)
- 4) оксидом кальция

**A11**

1 2 3 4

**A11.** Гидроксид калия взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) цинком и едким натром
- 2) алюминием и сероводородом
- 3) серной кислотой и гашёной известью
- 4) гидроксидом натрия и содой

**A12**

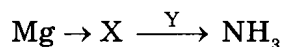
1 2 3 4

**A12.** Химическая реакция возможна между

- 1) малахитом и серной кислотой
- 2) мрамором и едким натром
- 3) аммиачной селитрой и поваренной солью
- 4) карбонатом аммония и хлоридом калия

**A13**

1 2 3 4

**A13.** В схеме превращений:

веществами «X» и «Y» соответственно являются

- 1)  $\text{Mg}_3\text{N}_2$ ,  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{Mg}_3\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{MgO}$ ,  $\text{N}_2$
- 4)  $\text{MgH}_2$ ,  $\text{N}_2$

**A14**

1 2 3 4

**A14.** Оптическая изомерия возможна для

- 1) этанола
- 2) бутанола-1
- 3) 2-бром-2-метилбутанола-1
- 4) 2,2-диметилбутанола-1

**A15**

1 2 3 4

**A15.** Ацетилен не взаимодействует с

- 1) водородом
- 2) бромоводородом
- 3) азотом
- 4) хлором

**A16**

1 2 3 4

**A16.** Как этанол, так и фенол взаимодействуют с

- 1) бромной водой
- 2) натрием
- 3) хлоридом железа(III)
- 4) соляной кислотой

**A17.** Ацетальдегид не взаимодействует с

- 1) водородом
- 2) кислородом
- 3) хлором
- 4) азотом

1 2 3 4 **A17**

**A18.** Электролизом водного раствора ацетата калия может быть получен

- 1) метан
- 2) этан
- 3) ацетон
- 4) ацетилен

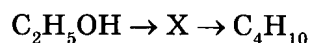
1 2 3 4 **A18**

**A19.** При окислении этена водным раствором перманганата калия может быть получен

- 1) ацетальдегид
- 2) этанол
- 3) диэтиловый эфир
- 4) этандиол

1 2 3 4 **A19**

**A20.** В схеме превращений:



веществом «X» является

- 1) этан
- 2) бромистый этил
- 3) ацетальдегид
- 4) уксусная кислота

1 2 3 4 **A20**

**A21.** Взаимодействие хлора с водородом относится к реакциям

- 1) радикальным, экзотермическим
- 2) ионным, эндотермическим
- 3) ионным, экзотермическим
- 4) радикальным, эндотермическим

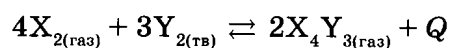
1 2 3 4 **A21**

**A22.** При обычных условиях с наибольшей скоростью протекает взаимодействие

- 1) растворов нитрата бария и серной кислоты
- 2) металлического алюминия и серной кислоты
- 3) азота и кислорода
- 4) жидкого брома с магнием

1 2 3 4 **A22**

**A23.** Для смещения равновесия в системе



в сторону продукта реакции необходимо:

- 1) увеличить давление
- 2) увеличить температуру
- 3) использовать сосуд меньшего объема
- 4) применить катализатор

1 2 3 4 **A23**

**A24.** Электролитом, более слабым, чем уксусная кислота, является

- 1) масляная кислота
- 2) серная кислота
- 3) муравьиная кислота
- 4) гидроксид натрия

1 2 3 4 **A24**

**A25**

1 2 3 4

**A25.** Взаимодействию сульфида калия с иодоводородной кислотой отвечает краткое ионное уравнение

- 1)  $K_2S + 2H^+ = 2K^+ + H_2S$
- 2)  $S^{2-} + 2HI \rightarrow 2I^- + H_2S$
- 3)  $K_2S + 2H^+ + 2I^- \rightarrow 2KI + H_2S$
- 4)  $S^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2S$

**A26**

1 2 3 4

**A26.** Кислую среду водного раствора имеют обе соли:

- 1)  $Na_2SO_4$  и  $NaHSO_4$
- 2)  $CuSO_4$  и  $AlCl_3$
- 3)  $NaCl$  и  $FeSO_4$
- 4)  $K_2SO_4$  и  $Na_2CO_3$

**A27**

1 2 3 4

**A27.** Фосфор проявляет свойства восстановителя в реакции, схема которой

- 1)  $P + Ca \rightarrow Ca_3P_2$
- 2)  $P + Li \rightarrow Li_3P$
- 3)  $P + O_2 \rightarrow P_2O_3$
- 4)  $P + Al \rightarrow AlP$

**A28**

1 2 3 4

**A28.** Качественной реакцией на альдегиды является взаимодействие их с

- 1) гидроксидом калия
- 2) аммиачным раствором оксида серебра
- 3) бромной водой
- 4) раствором перманганата калия

**A29**

1 2 3 4

**A29.** Верны ли следующие суждения о стали и способах её получения?

- А. Сталь представляет собой сплав железа с углеродом и другими легирующими элементами.  
Б. Выплавку стали производят в доменных печах.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

**A30**

1 2 3 4

**A30.** Смешали 10 л (н.у.) оксида азота(II) и 12 л (н.у.) кислорода. После реакции останется неизрасходованным кислород объёмом

- 1) 2 л
- 2) 5 л
- 3) 7 л
- 4) 10 л

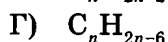
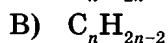
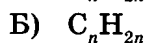
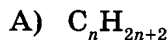
## Часть 2

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 под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

**В1.** Установите соответствие между общей формулой гомологического ряда и названием представителя этого ряда.

**ФОРМУЛА РЯДА**



**ПРЕДСТАВИТЕЛЬ**

1) ацетилен

2) циклобутан

3) изобутан

4) стирол

5) бензол

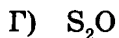
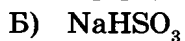
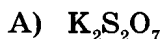
6) этанол

А	Б	В	Г	<b>В1</b>

А	Б	В	Г

**В2.** Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления серы в нём.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**



**СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ**

1) -2

2) -1

3) +1

4) +4

5) +5

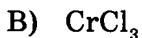
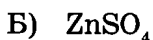
6) +6

А	Б	В	Г	<b>В2</b>

А	Б	В	Г

**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**



**КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ**

1) сернистый газ

2) только металл

3) металл и водород

4) только водород

5) сера

6) хлор

А	Б	В	Г	<b>В3</b>

А	Б	В	Г

**B4**

А	Б	В	Г

**B4.** Установите соответствие между названием соли и способностью её к гидролизу.

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) фторид цезия  
 Б) нитрат калия  
 В) нитрит натрия  
 Г) сульфид аммония

**СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ**

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

А	Б	В	Г

**B5**

А	Б	В	Г

**B5.** Установите соответствие между веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

**ВЕЩЕСТВО**

- А)  $\text{KHSO}_3$   
 Б)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
 В) Fe  
 Г) S

**ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ**

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разбав.),  $\text{Cl}_2$   
 2) P, KOH  
 3)  $\text{N}_2$ , Ag  
 4)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$   
 5)  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$

А	Б	В	Г

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

**B6**


**B6.** Хлорирование метана

- 1) протекает по ионному механизму  
 2) относится к радикальным реакциям  
 3) начинается с процесса разрыва связи в молекуле хлора  
 4) протекает через промежуточную реакцию:  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + 4\text{H}$   
 5) относится к эндотермическим процессам  
 6) приводит к образованию хлорметана

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B7**


**B7.** И муравьиная кислота, и бутанол-2 будут реагировать с

- 1) калием  
 2) кислородом  
 3) гидроксидом цинка  
 4) азотом  
 5) аммиаком  
 6) гидроксидом меди(II)

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В8.** Для аминов верны утверждения:

- 1) диметиламин и этиламин — изомеры
- 2) для аминов характерны кислотные свойства
- 3) амины можно получить при восстановлении нитросоединений водородом
- 4) амины образуются при кислотном гидролизе белков
- 5) одна из связей в ионе  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+$  образована по донорно-акцепторному механизму
- 6) атом азота в молекуле  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  находится в  $sp^2$ -гибридном состоянии

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**В9.** Если смешать равные массы 10% -ного раствора поваренной соли и 14% -ного раствора, то массовая доля соли в полученном растворе составит \_\_\_\_\_ %. (Запишите число с точностью до целых.)

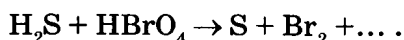
**В10.** Объём воздуха, который необходим для полного сжигания 9,2 г диметилового эфира, равен \_\_\_\_\_ л (н.у.). (Запишите число с точностью до целых.)

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.

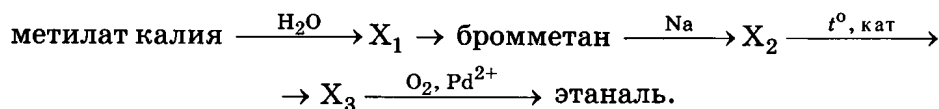
**С1.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

**С2.** Даны вещества: азотная кислота, оксид железа(II), кислород, оксид фосфора(V). Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

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





**C4**

C4. Оксид фосфора(V) массой 1,42 г растворили в 60 г 8,2%-ной ортофосфорной кислоты, полученный раствор осторожно прокипятили и добавили к нему 3,92 г едкого кали. Какая соль и в каком количестве образовалась при этом?

**C5**

C5. Органическое вещество массой 1,875 г при н.у. занимают объём 1 л. При сжигании 4,2 г этого вещества образуется 13,2 г углекислого газа и 5,4 г воды. Определите молекулярную формулу этого вещества.

# ВАРИАНТ 8

## Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «x» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**A1.** Электронную конфигурацию  $1s^2$  имеет

- 1) анион углерода  $C^{2-}$
- 2) катион водорода  $H^+$
- 3) катион азота  $N^{3+}$
- 4) анион водорода  $H^-$

1	2	3	4	A1
---	---	---	---	----

**A2.** Наибольшим радиусом обладает

- 1) ион  $K^+$
- 2) атом K
- 3) атом Li
- 4) ион  $Li^+$

1	2	3	4	A2
---	---	---	---	----

**A3.** Верны ли следующие суждения о металлах второй группы?

- А. И цинк, и кальций проявляют степень окисления +2.  
Б. Цинк, в отличие от кальция, химически менее активен.

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

1	2	3	4	A3
---	---	---	---	----

**A4.** Характер высшего оксида хрома

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

1	2	3	4	A4
---	---	---	---	----

**A5.** В хлориде аммония существуют химические связи:

- 1) ковалентная неполярная и ионная
- 2) ковалентная полярная и ионная
- 3) ковалентная полярная и водородная
- 4) металлическая и ковалентная полярная

1	2	3	4	A5
---	---	---	---	----

**A6.** Степень окисления +3 атом хлора имеет в каждом из соединений:

- 1)  $ClO_2$  и  $HClO_2$
- 2)  $HClO_3$  и  $ClF_3$
- 3)  $Ba(ClO_2)_2$  и  $ClF_3$
- 4)  $Ca(ClO)Cl$  и  $ICl_3$

1	2	3	4	A6
---	---	---	---	----

**A7.** Молекулярную кристаллическую решётку имеет

- 1) нихром
- 2) муравьиная кислота
- 3) красный фосфор
- 4) олово

1	2	3	4	A7
---	---	---	---	----

**A8**

1 2 3 4

**A8.** В перечне веществ:

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$ |
| 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ | 5) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ |
| 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ | 6) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ |

к амфотерным гидроксидам относят вещества, формулы которых обозначены цифрами

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) 1, 2, 3 | 3) 1, 3, 6 |
| 2) 3, 4, 5 | 4) 4, 5, 6 |

**A9**

1 2 3 4

**A9.** Верны ли следующие суждения о кремнии?

А. Кремний взаимодействует с металлами с образованием силикатов.

Б. Атом кремния содержит четыре валентных электрона.

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

**A10**

1 2 3 4

**A10.** С водой не взаимодействует оксид

- |               |                |
|---------------|----------------|
| 1) серы(IV)   | 3) кремния(IV) |
| 2) фосфора(V) | 4) азота(IV)   |

**A11**

1 2 3 4

**A11.** Гидроксид бария взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) серой и азотом
- 2) серной кислотой и едким натром
- 3) водой и водородом
- 4) сернистым газом и серой

**A12**

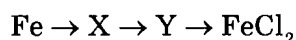
1 2 3 4

**A12.** Химическая реакция возможна между растворами двух солей:

- 1)  $\text{NaCl}$  и  $\text{KBr}$
- 2)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{NaCl}$
- 3)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 4)  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{AlCl}_3$

**A13**

1 2 3 4

**A13.** В схеме превращений:

веществами «X» и «Y» соответственно являются

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{FeS}$ | 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и $\text{Fe}$ |
| 2) $\text{FeO}$ и $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | 4) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{FeO}$ |

**A14**

1 2 3 4

**A14.** Взаимное влияние атомов можно объяснить на примере взаимодействия

- 1) фенола и азотной кислоты
- 2) метана и азотной кислоты
- 3) этанола и бромоводорода
- 4) уксусной кислоты и метанола

**A15**

1 2 3 4

**A15.** Пропилен при обычных условиях взаимодействует с

- 1) водой
- 2) гидроксидом алюминия
- 3) пропаном
- 4) бромной водой

**A16.** Атомы углерода в молекуле глицерина находятся в состоянии гибридизации

- $$\begin{array}{ll} 1) & sp \\ 2) & sp^2 \end{array} \qquad \begin{array}{ll} 3) & sp^3 \\ 4) & sp^3d^2 \end{array}$$

**A17. Верны ли следующие суждения об углеводах?**

А. Углеводом, не отвечающим составу  $C_n(H_2O)_m$ , является рибоза.  
В. Сахароза относится к моносахаридам.

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

**A18.** Этан может быть получен электролизом водного раствора

- 1) этанола
- 2) диэтилового эфира
- 3) ацетата натрия
- 4) пропионата калия

**A19.** Метанол, в отличие от этанола, не может быть получен

- 1) щелочным гидролизом галогеналканов
- 2) гидролизом сложных эфиров
- 3) гидратацией алкенов
- 4) гидролизом алкоголятов

**A20.** В схеме превращений:

пропан  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  пропанол-2

веществом «Х» является

- 1) пропанол-1                      3) 1-бромпропан  
2) дибромпропан                  4) 2-бромпропан

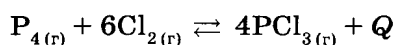
**A21.** К окислительно-восстановительным реакциям не относится:

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$
- 2)  $2\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + 2\text{Na} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} + 2\text{NaCl}$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $2\text{CH}_3\text{CHO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COOH}$

**A22.** При увеличении давления в 2 раза скорость взаимодействия газообразных водорода и иода

- 1) практически не изменится
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

**A23.** Для смещения равновесия в системе



в сторону продукта необходимо

- 1) увеличить температуру
- 2) увеличить давление
- 3) уменьшить концентрацию хлора
- 4) добавить катализатор

1 2 3 4 A16

1	2	3	4	A17
---	---	---	---	-----

1 2 3 4 A18

1 2 3 4 A19

**1 2 3 4 A20**

1 2 3 4 **A21**

1 2 3 4 A22

1 2 3 4 A23

**A24**

1 2 3 4

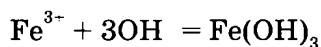
**A24.** Названия сильного и слабого электролитов последовательно записаны в ряду:

- 1) уксусная кислота, хлороводородная кислота
- 2) гидроксид калия, ацетат натрия
- 3) серная кислота, гидроксид кальция
- 4) азотная кислота, пропионовая кислота

**A25**

1 2 3 4

**A25.** Краткое ионное уравнение



отвечает взаимодействию

- 1) хлорида железа и раствора аммиака
- 2) сульфата железа и едкого натра
- 3) нитрата железа и воды
- 4) фосфата железа и гидроксида калия

**A26**

1 2 3 4

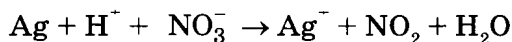
**A26.** Щелочную среду водного раствора имеют обе соли:

- 1) сульфат хрома(III) и сульфид натрия
- 2) сульфат цинка и хлорид аммония
- 3) нитрит калия и нитрат железа(II)
- 4) ацетат калия и карбонат натрия

**A27**

1 2 3 4

**A27.** Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции

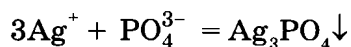


- |      |      |
|------|------|
| 1) 1 | 3) 3 |
| 2) 2 | 4) 4 |

**A28**

1 2 3 4

**A28.** Для проведения качественной реакции на фосфат-ионы:



раствор ортофосфорной кислоты предварительно

- 1) разбавляют водой
- 2) подкисляют
- 3) нейтрализуют аммиачной водой
- 4) подогревают

**A29**

1 2 3 4

**A29.** Верны ли следующие суждения о промышленных способах переработки нефти?

- А. В основе первичной переработки нефти лежит процесс ректификации.
- Б. Керосин получают в ходе первичной переработки нефти.

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

**A30**

1 2 3 4

**A30.** Смешали 10 л (н.у.) кислорода и 10 л (н.у.) оксида азота(II). После реакции останется в избытке кислород объемом

- 1) 2 л
- 2) 5 л
- 3) 7 л
- 4) 8 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях В1–В5 на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов под соответствующими буквами, 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 соединения и классом, к которому оно принадлежит.

**ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ**

- А)  $\text{BaCO}_3$   
 Б)  $(\text{ZnOH})_2\text{CO}_3$   
 В)  $\text{Pb}(\text{OH})_2$   
 Г)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

**КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ**

- 1) средние соли  
 2) кислые соли  
 3) основные соли  
 4) амфотерные гидроксиды  
 5) основания  
 6) кислоты

А	Б	В	Г

А	Б	В	Г	<b>В1</b>

**В2.** Установите соответствие между формулой частицы и степенью окисления фосфора в ней.

**ФОРМУЛА ЧАСТИЦЫ**

- А)  $\text{PBr}_4^+$   
 Б)  $\text{P}_4\text{O}_{12}^{4-}$   
 В)  $\text{PH}_3$   
 Г)  $\text{H}_2\text{PO}_2^-$

**СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА**

- 1) –3  
 2) 0  
 3) +1  
 4) +3  
 5) +4  
 6) +5

А	Б	В	Г

А	Б	В	Г	<b>В2</b>

**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 Б)  $\text{CuSO}_4$   
 В)  $\text{AlCl}_3$   
 Г)  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$

**КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ**

- 1) сероводород  
 2) только металл  
 3) металл и водород  
 4) только водород  
 5) сера  
 6) хлор

А	Б	В	Г

А	Б	В	Г	<b>В3</b>

**B4**

А	Б	В	Г

**B4.** Установите соответствие между названием соли и способностью её к гидролизу.

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) попионат цезия  
 Б) нитрат диметиламмония  
 В) карбонат калия  
 Г) сульфат аммония

**СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ**

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

А	Б	В	Г

**B5**

А	Б	В	Г

**B5.** Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

- А)  $\text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{CsOH}_{(\text{водн. р-р})} \rightarrow$   
 Б)  $\text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{Cs}_2\text{O} \xrightarrow{\text{сплав.т.}}$   
 В)  $\text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{сплав.т.}}$   
 Г)  $\text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{сплав.т.}}$

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1)  $\text{Cs}_2\text{PbO}_2$   
 2)  $\text{Cs}_2[\text{Pb}(\text{OH})_4]$   
 3)  $\text{K}_2\text{PbO}_2$   
 4)  $\text{K}_2[\text{Pb}(\text{OH})_4]$   
 5)  $\text{PbCO}_3$

А	Б	В	Г

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

**B6**


**B6.** Хлорирование метана

- последовательно приводит к образованию различных хлорзамещённых метана
- начинается с процесса разрыва связи в молекуле метана
- относится к радикальным реакциям
- осуществляется в темноте
- является типичным каталитическим процессом
- относится к экзотермическим процессам

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B7**


**B7.** И для фенола, и для бутантриола-1,2,4 справедливы утверждения:

- содержат функциональные группы — OH
- относятся к многоатомным спиртам
- взаимодействуют с углекислым газом
- проявляют кислотные свойства менее сильные, чем уксусная кислота
- образуют характерный осадок при взаимодействии с бромной водой
- в твёрдом состоянии имеют молекулярную кристаллическую решётку

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B8.** Как аминокислотная кислота, так и уксусная кислота

- 1) реагируют с кислотами
- 2) реагируют с аммиаком
- 3) являются жидкими при обычных условиях
- 4) обладают резким запахом
- 5) реагируют со спиртами
- 6) образуют соли с оксидами металлов

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 75 г раствора нитрата кальция с массовой долей 7% добавили 120 г раствора той же соли с массовой долей 21%. Массовая доля соли в полученном растворе равна \_\_\_\_\_ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

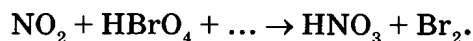
**B10.** Объём воздуха, который необходим для полного сжигания 2,24 л (н.у.) диметилового эфира, равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до сотых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

### Часть 3

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

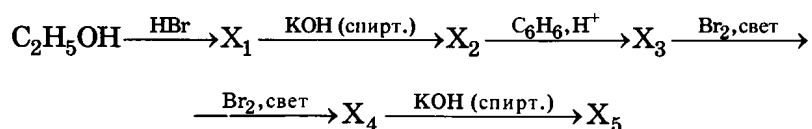
**C1.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

**C2.** Даны вещества: хлорная кислота, гидроксид рубидия, бром, железо. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

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





**C4**

**C4.** Для получения раствора сульфата калия рассчитанное количество карбоната калия растворили в необходимом количестве 5% -ной серной кислоты. Определите массовую долю сульфата калия в полученном таким способом растворе.

**C5**

**C5.** Из 7,84 г сульфата некоторого трёхвалентного металла можно получить 6,34 г его хлорида. Установите формулу хлорида металла.



Единый государственный экзамен

Бланк  
ответов № 2

Регион

Код  
предмета

Название предмета

Номер варианта

Перепишите значения указанных выше полей из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.  
Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.  
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.  
Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ!

Данный бланк использовать только совместно с двумя другими бланками из данного пакета

При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка

## ВАРИАНТ 9

### Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «x» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1. Электронная конфигурация  $[\text{Ne}]3s^2 3p^4$  отвечает частицам:

- 1)  $\text{Cl}^{7+}$  и  $\text{P}^-$
- 2)  $\text{P}^{3-}$  и  $\text{Si}^{4+}$
- 3) S и  $\text{Cl}^-$
- 4)  $\text{Cl}^+$  и S

1	2	3	4
---	---	---	---

**A1**

A2. По ряду  $\text{S}^{2-} - \text{S}^0 - \text{S}^{4+} - \text{S}^{6+}$  радиус частиц

- 1) возрастает
- 2) не изменяется
- 3) уменьшается
- 4) сначала возрастает, затем уменьшается

1	2	3	4
---	---	---	---

**A2**

A3. Верны ли следующие суждения о меди и её соединениях?

- А. Степень окисления меди в высшем оксиде равна +1.  
Б. Медь легко растворяется во всех кислотах.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

1	2	3	4
---	---	---	---

**A3**

A4. Степени окисления -1, +1, +3, +5 и +7 могут проявлять элементы

- 1) фтор и хлор
- 2) фтор и сера
- 3) хлор и иод
- 4) иод и марганец

1	2	3	4
---	---	---	---

**A4**

A5. Одна из связей образована по донорно-акцепторному механизму в

- 1) молекуле пероксида водорода
- 2) молекуле азота
- 3) молекуле водорода
- 4) молекуле угарного газа

1	2	3	4
---	---	---	---

**A5**

A6. Атом фосфора образует три ковалентные связи в молекуле

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) $\text{H}_3\text{PO}_3$ | 3) $\text{PH}_4\text{I}$   |
| 2) $\text{PBr}_3$          | 4) $\text{H}_3\text{PO}_4$ |

1	2	3	4
---	---	---	---

**A6**

A7. Немолекулярное строение имеет

- 1) фторид серы(VI)
- 2) оксид кальция
- 3) бром
- 4) оксид углерода(IV)

1	2	3	4
---	---	---	---

**A7**

**A8**

1 2 3 4

**A8.** В перечне веществ:

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | 4) $\text{H}_3\text{PO}_4$  |
| 2) $\text{NH}_3$            | 5) $\text{H}_2\text{S}$     |
| 3) $\text{H}_2\text{SO}_4$  | 6) $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ |

к гидроксидам относят вещества, формулы которых обозначены цифрами

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

**A9**

1 2 3 4

**A9.** Верны ли следующие суждения о фторе?

- А. Фтор не образует оксида в степени окисления, равной номеру группы.
- Б. Фтор активно реагирует с кислородом.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

**A10**

1 2 3 4

**A10.** Амфотерность оксида цинка подтверждается его способностью

- 1) взаимодействовать как с  $\text{HCl}$ , так и с  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2) восстанавливаться как водородом, так и углеродом
- 3) реагировать как с оксидом кальция, так и с оксидом калия
- 4) взаимодействовать как с  $\text{HBr}$ , так и с  $\text{KOH}$

**A11**

1 2 3 4

**A11.** Гидроксид углерода(IV)

- 1) имеет формулу  $\text{C}(\text{OH})_4$
- 2) относится к сильным электролитам
- 3) является сильным окислителем
- 4) вытесняется из солей сильными кислотами

**A12**

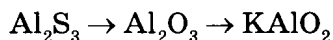
1 2 3 4

**A12.** Гидрокарбонат калия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) серной кислотой и гидроксидом натрия
- 2) угольной кислотой и гидроксидом калия
- 3) водородом и соляной кислотой
- 4) фосфорной кислотой и хлоридом калия

**A13**

1 2 3 4

**A13.** Для осуществления превращений в соответствии со схемой:

необходимо последовательно использовать

- 1) воду, оксид калия
- 2) кислород, раствор гидроксида калия
- 3) воду, металлический калий
- 4) кислород, расплав гидроксида калия

**A14**

1 2 3 4

**A14.** Изомерами являются

- 1) 3-метилгексан и октан
- 2) 3-этилпентан и 3-метилпентан
- 3) 2,2-диметилпентан и 2,2-диметилгексан
- 4) 2-метилпентан и гексан

A15. Как реакции замещения, так и присоединения возможны для

- |            |              |
|------------|--------------|
| 1) толуола | 3) изобутана |
| 2) этана   | 4) бутана    |

1 2 3 4 A15

A16. В отличие от этанола, фенол реагирует с

- 1) азотной кислотой
- 2) калием
- 3) бромоводородом
- 4) водородом

1 2 3 4 A16

A17. К жирам относят сложные эфиры глицерина и

- 1) минеральных кислот
- 2) низших карбоновых кислот
- 3) высших карбоновых кислот
- 4) фенолов

1 2 3 4 A17

A18. Пропен может быть получен

- 1) взаимодействием пропана и водорода
- 2) дегидратацией пропанола-2
- 3) гидрированием циклопропана
- 4) взаимодействием 2-хлорпропана с водой

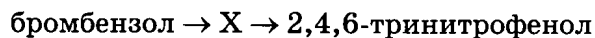
1 2 3 4 A18

A19. При гидратации пропина образуется

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1) пропаналь | 3) пропанол |
| 2) пропанон  | 4) пропан   |

1 2 3 4 A19

A20. В схеме превращений:



веществом «X» является

- |                |           |
|----------------|-----------|
| 1) нитробензол | 3) фенол  |
| 2) бензол      | 4) толуол |

1 2 3 4 A20

A21. Взаимодействие магния и серной кислоты относится к реакциям

- |                  |               |
|------------------|---------------|
| 1) присоединения | 3) обмена     |
| 2) замещения     | 4) гидратации |

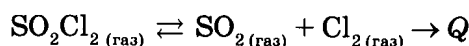
1 2 3 4 A21

A22. В соответствии с правилом Вант-Гоффа скорость большинства реакций при увеличении температуры на 10 °C

- 1) увеличивается в 2–4 раза
- 2) увеличивается в 5–10 раз
- 3) увеличивается в 20 раз
- 4) уменьшается в 10 раз

1 2 3 4 A22

A23. В системе



смещение равновесия в сторону продуктов реакции будет происходить при

- 1) увеличении температуры
- 2) увеличении давления
- 3) увеличении концентрации хлора
- 4) увеличении концентрации сернистого газа

1 2 3 4 A23

**A24**

1 2 3 4

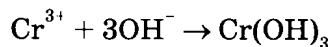
**A24.** Формулы слабого и сильного электролитов последовательно записаны в ряду:

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{HCl}$ , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$ | 3) $\text{NaOH}$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$    |
| 2) $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{CH}_3\text{COOK}$   | 4) $\text{CaBr}_2$ , $\text{CH}_3\text{COOH}$ |

**A25**

1 2 3 4

**A25.** Краткое ионное уравнение



отвечает взаимодействию

- 1) хлорида хрома и гидроксида меди
- 2) сульфата хрома и гидроксида лития
- 3) фосфата хрома и гидроксида калия
- 4) нитрата хрома и гидрата аммиака

**A26**

1 2 3 4

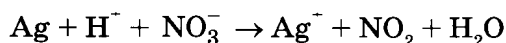
**A26.** Нейтральную среду имеет водный раствор

- 1) сульфата железа(III)
- 2) хлорида аммония
- 3) нитрата бария
- 4) нитрита калия

**A27**

1 2 3 4

**A27.** Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции



равен

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**A28**

1 2 3 4

**A28.** Реактивами на неперекисные соединения являются

- 1) бромная вода и аммиачный раствор оксида серебра
- 2) растворы пероксида водорода и перманганата калия
- 3) раствор перманганата калия и бромная вода
- 4) гидроксид меди(II) и пероксид водорода

**A29**

1 2 3 4

**A29.** Верны ли следующие суждения о промышленных способах переработки нефти?

- А. В основе первичной переработки нефти лежат реакции крекинга.
- Б. В ходе риформинга происходит дегидроциклизация и изомеризация углеводородов.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

**A30**

1 2 3 4

**A30.** Теплота образования хлороводорода из простых веществ равна 92 кДж/моль. Количество теплоты, выделившееся при взаимодействии 11,2 л хлора с избытком водорода, равно

- 1) 184 кДж
- 2) 92 кДж
- 3) 46 кДж
- 4) 4,6 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 под соответствующими буквами, 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 органического соединения и общей формулой его гомологического ряда.

НАЗВАНИЕ  
СОЕДИНЕНИЯ

- А) изобутан  
Б) 2,3-диметилдекан  
В) циклогексан  
Г) этилбензол

ОБЩАЯ ФОРМУЛА  
РЯДА

- 1)  $C_nH_{2n+2}$   
2)  $C_nH_{2n}$   
3)  $C_nH_{2n-2}$   
4)  $C_nH_{2n-4}$   
5)  $C_nH_{2n-6}$

А	Б	В	Г

А	Б	В	Г

**В2.** Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления серы в нём.

ФОРМУЛА  
СОЕДИНЕНИЯ

- А)
- Б)
- В)
- Г)

СТЕПЕНЬ  
ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

- 1) -2  
2) -1  
3) 0  
4) +2  
5) +4  
6) +6

А	Б	В	Г

А	Б	В	Г



В3

А

Б

В

Г

**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) KI  
Б) AgF  
В) FeCl<sub>2</sub>  
Г) KНСО<sub>3</sub>

АНОДНЫЙ ПРОДУКТ

- 1) кислород  
2) металл  
3) иод  
4) фтор  
5) углекислый газ  
6) хлор

А	Б	В	Г

В4

А

Б

В

Г

**В4.** Установите соответствие между двумя солями, отношение которых к гидролизу одинаковое.

ПЕРВАЯ СОЛЬ

- А) перманганат натрия  
Б) хлорид меди(II)  
В) сульфат аммония  
Г) перхлорат калия

ВТОРАЯ СОЛЬ

- 1) хлорид калия  
2) фосфид алюминия  
3) фосфат натрия  
4) нитрат цинка

А	Б	В	Г

В5

А

Б

В

Г

**В5.** Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
Б)  $\text{Na}_3\text{PO}_4 (\text{изб.}) + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$   
В)  $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 (\text{изб.}) \rightarrow$   
Г)  $\text{Al} + \text{H}_3\text{PO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1)  $\text{NaHSO}_4$   
2)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$   
3)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$   
4)  $\text{AlPO}_4$   
5)  $\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$   
6)  $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$

А	Б	В	Г

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

В6

**В6.** Радикал  $\text{C}_2\text{H}_5$  –

- 1) имеет заряд –1  
2) образуется при присоединении HCl к этилену  
3) имеет нечётное число электронов  
4) содержит атомы углерода в состоянии  $sp^3$ -гибридизации  
5) образуется при присоединении Cl<sub>2</sub> к этену  
6) электронейтрален

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В7. Ацетальдегид**

- 1) в промышленности получают каталитическим окислением этена
- 2) не взаимодействует с хлором
- 3) окисляется до уксусной кислоты
- 4) даёт реакцию серебряного зеркала
- 5) используется в качестве топлива
- 6) имеет сильные межмолекулярные водородные связи

Ответ: \_\_\_\_\_ .

**В8. Щелочную среду имеют водные растворы**

- 1)  $C_3H_7OH$
- 2)  $OH-CH_2-CH_2-OH$
- 3)  $NH_2-CH_2-CH_2-NH_2$
- 4)  $NH_2CH_2COOH$
- 5)  $NH_2C_2H_5$
- 6)  $CH_3NHCH_3$

Ответ: \_\_\_\_\_ .

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

**В9.** Для получения 10% -ного раствора хлорида аммония необходимо к 200 г раствора с массовой долей 4% добавить твёрдую соль массой \_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

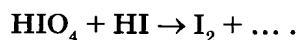
**В10.** Объём воздуха, который необходим для полного сжигания 100 л (н.у.) пропана, равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до целых.)

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.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

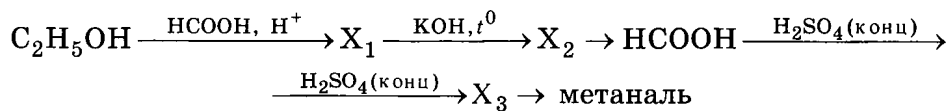


Определите окислитель и восстановитель.

**С2.** Даны вещества: фосфор, хлорноватистая кислота, соляная кислота, сульфид калия. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

**C3**

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

**C4**

- C4. В 150 г 12%-ной соляной кислоты растворили карбид алюминия, при этом выделилось 2,24 л (н.у.) газа. Рассчитайте массовую долю хлорида алюминия в полученном растворе.

**C5**

- C5. На нейтрализацию 11 г предельной одноосновной карбоновой кислоты необходимо затратить 125 мл раствора щёлочи с концентрацией 1 моль/л. Установите молекулярную формулу этой кислоты.

# ВАРИАНТ 10

## Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «x» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**A1.** Одинаковую электронную конфигурацию имеют частицы

- 1) Ca и Sc
- 2)  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Sc}^{3+}$
- 3)  $\text{Cl}^-$  и  $\text{F}^-$
- 4)  $\text{K}^+$  и Ne

1	2	3	4	A1
---	---	---	---	----

**A2.** По ряду  $\text{N}^{5+} - \text{N}^0 - \text{N}^{3-}$  радиус частиц

- 1) возрастает
- 2) не изменяется
- 3) уменьшается
- 4) сначала возрастает, затем уменьшается

1	2	3	4	A2
---	---	---	---	----

**A3.** Верны ли следующие суждения о хrome и его соединениях?

- А. Атом хрома на внешнем уровне в основном состоянии имеет четыре неспаренных электрона.  
Б. Оксид хрома относится к амфотерным оксидам.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

1	2	3	4	A3
---	---	---	---	----

**A4.** Степени окисления  $-2$ ,  $+4$  и  $+6$  проявляют элементы

- 1) кислород и сера
- 2) кислород и хром
- 3) сера и селен
- 4) сера и хлор

1	2	3	4	A4
---	---	---	---	----

**A5.** Химическая связь в молекуле аммиака

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

1	2	3	4	A5
---	---	---	---	----

**A6.** Свою максимальную степень окисления хлор проявляет в соединении

- 1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 2)  $\text{ClO}_2$
- 3)  $\text{NH}_4\text{ClO}_3$
- 4)  $\text{KClO}_4$

1	2	3	4	A6
---	---	---	---	----

**A7.** Молекулярное строение имеет

- 1) красный фосфор
- 2) графит
- 3) гранит
- 4) иод

1	2	3	4	A7
---	---	---	---	----

**A8**

1 2 3 4

**A8.** В перечне веществ:

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1) $\text{NH}_4\text{NO}_2$ | 4) $\text{CH}_3\text{COONa}$             |
| 2) $\text{K}_3\text{PO}_4$  | 5) $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ |
| 3) $\text{NaHSO}_3$         | 6) $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$           |

к средним солям относят вещества, формулы которых обозначены цифрами

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) 2, 3, 5 | 3) 2, 5, 6 |
| 2) 1, 4, 6 | 4) 1, 2, 4 |

**A9**

1 2 3 4

**A9.** Верны ли следующие суждения об углероде?

- А. Углерод при нагревании реагирует с водой.  
Б. Оксид углерода(II) относится к несолеобразующим оксидам.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

**A10**

1 2 3 4

**A10.** Амфотерность оксида свинца(II) подтверждается его способностью

- 1) взаимодействовать как с  $\text{HNO}_3$ , так и с  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2) восстанавливаться как углеродом, так и оксидом углерода(II)
- 3) реагировать как с оксидом кальция, так и с оксидом калия
- 4) взаимодействовать как с  $\text{HCl}$ , так и с  $\text{NaOH}$

**A11**

1 2 3 4

**A11.** Гидроксид азота(V) реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) кремниевой кислотой и серой
- 2) гидроксидом серы(IV) и оксидом фосфора(V)
- 3) натрием и азотом
- 4) аммиаком и кремнием

**A12**

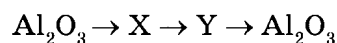
1 2 3 4

**A12.** Химическая реакция возможна между

- 1) хлоридом кальция и раствором углекислого газа
- 2) нитратом бария и раствором углекислого газа
- 3) хлоридом калия и соляной кислотой
- 4) иодидом калия и фосфорной кислотой

**A13**

1 2 3 4

**A13.** В схеме превращений:

веществами «X» и «Y» могут быть соответственно

- 1)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{Al}$
- 2)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{KAlO}_2$
- 3)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{AlCl}_3$
- 4)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{Al}(\text{OH})_3$

**A14**

1 2 3 4

**A14.** Изомерами являются

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1) гептан и 2-метилгексан | 3) пентан и пентен-2      |
| 2) гексан и 2-метилгексан | 4) бутанол-2 и пропанол-2 |

**A15**

1 2 3 4

**A15.** И алкины, и диены при обычных условиях реагируют с

- 1) водой
- 2) гидроксидом алюминия
- 3) раствором перманганата калия
- 4) азотом

**A16.** Каждый из атомов углерода в молекуле диэтилового эфира образует

- 1) четыре  $\pi$ -связи
- 2) три  $\sigma$ -связи и одну  $\pi$ -связь
- 3) две  $\sigma$ -связи и две  $\pi$ -связи
- 4) четыре  $\sigma$ -связи

1 2 3 4 **A16**

**A17.** И этаналь, и этанол реагируют с

- 1) оксидом серебра (в аммиачной среде)
- 2) кислородом
- 3) бромной водой
- 4) пропаном

1 2 3 4 **A17**

**A18.** Этан может быть получен

- 1) дегидратацией этанола
- 2) электролизом раствора ацетата калия
- 3) гидрированием этанола
- 4) дегидратацией этановой кислоты

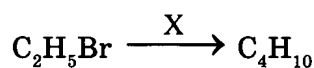
1 2 3 4 **A18**

**A19.** Глицерин может быть получен гидролизом

- 1) полисахаридов
- 2) жиров
- 3) белков
- 4) декстринов

1 2 3 4 **A19**

**A20.** В схеме превращений:



веществом «X» является

- 1) натрий
- 2) водород
- 3) серная кислота
- 4) хлорид алюминия

1 2 3 4 **A20**

**A21.** К каталитическим экзотермическим реакциям относится

- 1) разложение тринитроглицерина
- 2) разложение карбоната бария
- 3) синтез аммиака из простых веществ
- 4) получение серной кислоты из серного ангидрида и воды

1 2 3 4 **A21**

**A22.** С наибольшей скоростью происходит взаимодействие алюминиевой пудры с

- 1) водой
- 2) кислородом
- 3) диоксидом углерода
- 4) раствором щёлочи

1 2 3 4 **A22**

**A23.** Катализатор в равновесных системах

- 1) смещает равновесие в сторону продуктов реакции
- 2) смещает равновесие в сторону исходных веществ
- 3) не влияет на состояние равновесия
- 4) смещает равновесие в сторону экзотермической реакции

1 2 3 4 **A23**

**A24**

1 2 3 4

**A24.** К слабым электролитам относится

- 1)  $\text{HNO}_3$
- 2)  $\text{KNO}_3$
- 3)  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{H}_2\text{CO}_3$

**A25**

1 2 3 4

**A25.** Краткое и полное ионные уравнения совпадают для реакции между

- 1) хлоридом бария и карбонатом калия
- 2) уксусной кислотой и сульфидом железа(II)
- 3) фосфорной кислотой и гидроксидом калия
- 4) соляной кислотой и гидроксидом хрома(III)

**A26**

1 2 3 4

**A26.** Одинаковую окраску фенолфталеин будет иметь в водных растворах сульфида натрия и

- 1) нитрата натрия
- 2) нитрата алюминия
- 3) фосфата цезия
- 4) хлорида железа(II)

**A27**

1 2 3 4

**A27.** Сера одновременно проявляет свойства и окислителя, и восстановителя в реакции, схема которой

- 1)  $\text{S} + \text{H}_2 \rightarrow$
- 2)  $\text{S} + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3$
- 3)  $\text{S} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{CO}_2$
- 4)  $\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}$

**A28**

1 2 3 4

**A28.** Аммиачный раствор оксида серебра может быть использован для обнаружения каждого из веществ:

- 1) глюкозы и пропаналя
- 2) бутин-2 и пропена
- 3) этанола и сахарозы
- 4) этиленгликоля и белка

**A29**

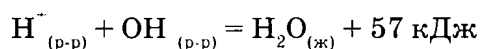
1 2 3 4

**A29.** Верны ли следующие суждения о промышленных способах получения углеводов?

- А. Метан получают при первичной переработке нефти.  
 Б. Бензол и другие ароматические углеводороды входят в состав природного газа.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

**A30**

1 2 3 4

**A30.** Согласно термохимическому уравнению реакции

при нейтрализации 7,3 г хлороводорода гидроксидом натрия выделится энергия количеством

- 1) 57 кДж
- 2) 11,4 кДж
- 3) 10 кДж
- 4) 5,7 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 под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

**В1.** Установите соответствие между тривиальным и систематическим названиями соединений.

**ТРИВИАЛЬНОЕ  
НАЗВАНИЕ**

- А) пищевая сода  
Б) негашёная известь  
В) мел  
Г) изобутан

**СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ  
НАЗВАНИЕ**

- 1) метилбутан  
2) метилпропан  
3) карбонат натрия  
4) гидрокарбонат натрия  
5) оксид кальция  
6) карбонат кальция

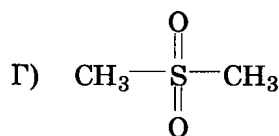
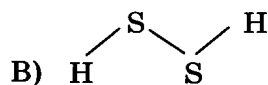
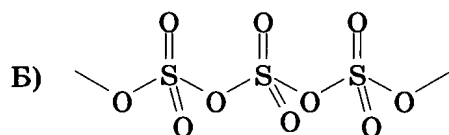
А	Б	В	Г

А	Б	В	Г

**В2.** Установите соответствие между формулой частицы и степенью окисления серы в ней.

**ФОРМУЛА  
ЧАСТИЦЫ**

- А)  $\text{SO}_3^{2-}$



**СТЕПЕНЬ  
ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ**

- 1) -2  
2) -1  
3) 0  
4) +2  
5) +4  
6) +6

А	Б	В	Г

А	Б	В	Г



**В3**

А	Б	В	Г

**В3.** Установите соответствие между названием металла и промышленным электролитическим способом его получения.

**МЕТАЛЛ**

- А) кальций  
Б) серебро  
В) натрий  
Г) свинец

**СПОСОБ  
ПОЛУЧЕНИЯ**

- 1) электролиз водного раствора хлорида  
2) электролиз водного раствора нитрата  
3) электролиз расплавленного нитрата  
4) электролиз расплавленного хлорида

А	Б	В	Г

**В4**

А	Б	В	Г

**В4.** Установите соответствие между названием соли и способностью её к гидролизу.

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) пропионат цезия  
Б) нитрит калия  
В) фторид натрия  
Г) фосфат аммония

**СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ**

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

А	Б	В	Г

**В5**

А	Б	В	Г

**В5.** Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

**ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) Fe  
Б) I<sub>2</sub>  
В) P  
Г) H<sub>2</sub>

**ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ**

- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4(разб.)</sub>, P  
2) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, CH<sub>4</sub>  
3) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>  
4) Cu, N<sub>2</sub>  
5) O<sub>2</sub>, Al  
6) KI, Cl<sub>2</sub>

А	Б	В	Г

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

**В6.** Карбокатион  $\text{CH}_3\text{—CH}^+\text{—CH}_3$

- 1) образуется при хлорировании пропана
- 2) образуется при присоединении  $\text{HBr}$  к молекуле пропена
- 3) более устойчив, чем карбокатион  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2^+$
- 4) содержит атомы углерода только в  $sp^3$ -гибридном состоянии
- 5) содержит центральный атом углерода в состоянии  $sp^2$ -гибридизации
- 6) имеет линейную цепочку из атомов углерода

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В7.** Метилловый эфир уксусной кислоты

- 1) образуется при взаимодействии фторметила и уксусной кислоты
- 2) имеет молекулярную решётку в кристаллическом состоянии
- 3) при горении образует оксид углерода(IV) и водород
- 4) является гомологом метановой кислоты
- 5) изомерен пропионовой кислоте
- 6) содержит один атом углерода в состоянии  $sp^2$ -гибридизации

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В8.** Вещество, формула которого  $\text{CH}_3\text{—CH(NH}_2\text{)—CH}_3$ ,

- 1) не реагирует с кислотами
- 2) не реагирует с щелочами
- 3) образуется при гидролизе белков
- 4) имеет щелочную среду водного раствора
- 5) относится к вторичным аминам
- 6) проявляет амфотерные свойства

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**В9.** Для получения 8%-ного раствора хлорида аммония необходимо к 200 г раствора с массовой долей 15% добавить воду массой \_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

**В10.** Объём воздуха, который необходим для полного сжигания 4,48 л (н.у.) угарного газа, равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до десятых.)

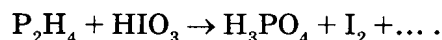
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

### Часть 3

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

**C1**

- C1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



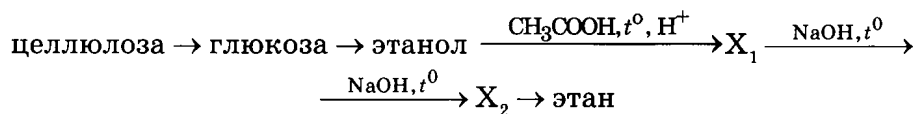
Определите окислитель и восстановитель.

**C2**

- C2. Даны вещества: алюминий, хлорная кислота, гидроксид цезия, хлор. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

**C3**

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

**C4**

- C4. Хлор полностью прореагировал при нагревании с едким натром, содержащимся в 228,6 мл 5%-ного раствора его (плотностью 1,05 г/мл). Рассчитайте массовую долю хлората натрия в полученном растворе.

**C5**

- C5. На нейтрализацию 1 г гидроксида некоторого двухвалентного металла идёт 20,6 г 5%-ного раствора азотной кислоты. Установите формулу гидроксида металла.

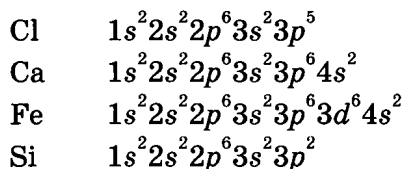
# РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ ВАРИАНТА 1

## Часть 1

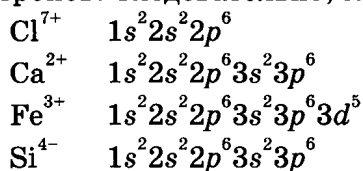
**A1.** Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6$  соответствует иону

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1) $\text{Cl}^{7+}$ | 3) $\text{Fe}^{3+}$ |
| 2) $\text{Ca}^{2+}$ | 4) $\text{Si}^{4-}$ |

**Решение.** Прежде всего, отметим, что электронные конфигурации атома и отвечающего ему иона различны. Для начала, используя Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, составим электронные конфигурации атомов хлора, кальция, железа и кремния:



Теперь вспомним, что положительно заряженные ионы образуются из атомов при потере ими электронов, а отрицательно заряженные ионы — при присоединении к атомам лишних электронов. Следовательно, электронными конфигурациями указанных в задании ионов будут:



Ответ очевиден: только катион хлора  $\text{Cl}^{7+}$  имеет электронную конфигурацию, указанную в условии задания, а именно  $1s^2 2s^2 2p^6$ .

**Ответ:** 1.

**A2.** В порядке увеличения атомного радиуса расположены элементы

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1) Na, Mg, Al | 3) N, O, F    |
| 2) O, S, Se   | 4) Ar, Ne, He |

**Решение.** При ответе на этот вопрос необходимо знать характер изменения атомных радиусов элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. В главной подгруппе атомный радиус возрастает сверху вниз с одновременным увеличением числа электронных слоёв в атоме. В пределах периода атомный радиус возрастает справа налево (от элемента VIII группы к элементу I группы).

С этих позиций и проанализируем предложенные варианты ответов. В рядах Na, Mg, Al и N, O, F атомные радиусы уменьшаются (это элементы одного периода, расположенные в порядке увеличения атомного номера). Атомный радиус уменьшается и в ряду Ar, Ne, He (снизу вверх по подгруппе). А вот в ряду O, S, Se атомный радиус возрастает (как у элементов, относящихся к одной группе, и расположенных в порядке увеличения атомного номера).

**Ответ:** 2.

**A3.** Верны ли следующие суждения о щелочных металлах и их соединениях?

- А. Натрий активно реагирует даже с холодной водой.  
Б. Все щелочные металлы при горении на воздухе окисляются до оксидов  $\text{M}_2\text{O}$ .
- |                         |
|-------------------------|
| 1) верно только А       |
| 2) верно только Б       |
| 3) верны оба суждения   |
| 4) оба суждения неверны |

**Решение.** Оценим правильность первого суждения. Натрий относится к щелочным металлам. Все щелочные металлы обладают исключительной химической активностью. Так, все они активно взаимодействуют с водой (даже с холодной). Таким образом, первое суждение правильно.

А вот второе суждение неверное — при взаимодействии с кислородом щелочные металлы образуют разные продукты, литий даёт оксид  $\text{Li}_2\text{O}$ , натрий — пероксид  $\text{Na}_2\text{O}_2$ , а калий — преимущественно надпероксид  $\text{KO}_2$ .

**Ответ:** 1.

**A4.** Соединение состава  $\text{Na}_2\text{ЭO}_4$  образует каждый из двух элементов:

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1) сера и фосфор | 3) азот и хлор    |
| 2) селен и сера  | 4) селен и сурьма |

**Решение.** В поисках ответа сначала определим степень окисления элемента Э в указанном в условии соединении: она составляет +6. Проанализируем, какие из предложенных в ответах элементов могут проявлять степень окисления +6. Очевидно, это сера и селен (как элементы VI группы). Ни фосфор, ни азот, ни сурьма (V группа) не могут проявлять степень окисления +6. Хлор также не образует солей в степени окисления +6.

**Ответ:** 2.

**A5.** Ионная связь есть в каждом из соединений ряда:

- 1)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$
- 2)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{MgO}$
- 3)  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 4)  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{NCl}_3$

**Решение.** Ионная связь реализуется в двух случаях. Во-первых, в бинарных соединениях, образованных типичным (активным) металлом и типичным неметаллом, например  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{MgO}$ . В этом случае разность в значениях электроотрицательностей достаточна для образования ионной связи. Во-вторых, ионная связь реализуется между сложными (составными) ионами, например в соединениях  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (есть сложные ионы аммония  $\text{NH}_4^+$  и хлорид-ионы  $\text{Cl}^-$ ), или  $\text{KNO}_3$  (есть ионы натрия  $\text{K}^+$  и сложные нитрат-анионы  $\text{NO}_3^-$ ), или  $\text{CaSO}_4$  (есть ионы  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ). Следовательно, ионная связь имеется во всех соединениях второго ряда.

**Ответ:** 2.

**A6.** Наименьшую степень окисления железо имеет в соединении

- 1)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 2)  $\text{FeCO}_3$
- 3)  $\text{K}_2\text{FeO}_4$
- 4)  $\text{FePO}_4$

**Решение.** Для нахождения ответа определим степень окисления железа в каждом из предложенных соединений:

Соединение	Степень окисления железа
1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	+3
2) $\text{FeCO}_3$	+2
3) $\text{K}_2\text{FeO}_4$	+6
4) $\text{FePO}_4$	+3

Ответ очевиден — минимальную степень окисления атом железа имеет в карбонате железа.

**Ответ:** 2.

**A7.** Ионную кристаллическую решётку имеет

- 1) фуллерен
- 2) алмаз
- 3) фтороводород
- 4) иодид калия

**Решение.** Как известно, фуллерен и алмаз — аллотропные модификации углерода. Фуллерен имеет молекулярное строение (состоит из отдельных молекул  $C_{60}$  или  $C_{70}$ ), а алмаз — атомную (координационную) решётку. Молекулярное строение имеет и фтороводород HF. Таким образом, ионную кристаллическую решётку имеет иодид калия.

**Ответ:** 4.

**A8.** В перечне веществ:

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1) $N_2O$   | 4) CO       |
| 2) $N_2O_5$ | 5) NO       |
| 3) $CO_2$   | 6) $P_2O_5$ |

к несолеобразующим относят оксиды, формулы которых обозначены цифрами

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

**Решение.** Из приведённого списка к несолеобразующим (безразличным) оксидам относятся:  $N_2O$ , CO и NO (остальные оксиды проявляют кислотные свойства).

**Ответ:** 2.

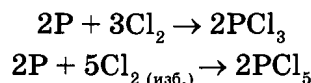
**A9.** Верны ли следующие суждения о фосфоре и его соединениях?

**A.** Высший гидроксид фосфора относится к кислотам.

**Б.** При взаимодействии с хлором фосфор может образовать  $PCl_3$  и  $PCl_5$ .

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

**Решение.** Напомним, что фосфор образует устойчивые производные в степенях окисления +3 и +5. Для оценки правильности первого суждения запишем формулу высшего гидроксида фосфора (в степени окисления +5). Высшим гидроксидом фосфора является ортофосфорная кислота  $H_3PO_4$ . Таким образом, первое суждение верно. Также следует признать верным и второе суждение, т.к. при взаимодействии фосфора с хлором в различных условиях могут образоваться и трихлорид, и пентахлорид фосфора:



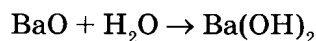
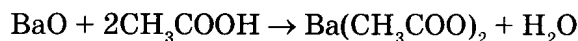
**Ответ:** 3.

**A10.** Оксид бария взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) уксусной кислотой и водой
- 2) уксусной кислотой и азотом
- 3) оксидом натрия и серой
- 4) оксидом серы(IV) и литием

**Решение.** Оксид бария BaO относится к типичным основным оксидам. Для таких оксидов характерны реакции с водой, приводящие к образованию гидроксидов, и реакции с кислотными оксидами или кислотами, приводящие к образованию солей. С этих позиций и будем искать

ответ. Уже в первом дистракторе есть удовлетворяющая вышесказанному пара  $\rightarrow$  уксусная кислота и вода. Возможные реакции:



Остальные дистракторы не могут претендовать на роль правильного ответа (невозможна реакция оксида бария с азотом, оксидом натрия или литием).

**Ответ: 1.**

**A11.** Гидроксид хрома(III) не взаимодействует с

- 1) иодоводородной кислотой
- 2) серой
- 3) гидроксидом натрия
- 4) гидроксидом серы(VI)

**Решение.** Гидроксид хрома(III) относится к амфотерным гидроксидам. Следовательно, в первую очередь, для него должны быть характерными реакции с кислотами, кислотными оксидами, основаниями и основными оксидами. Таким образом, возможно взаимодействие гидроксида хрома с HI, NaOH и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Невозможна реакция с серой.

**Ответ: 2.**

**A12.** Реакция возможна между

- 1) хлоридом натрия и хлором
- 2) карбонатом калия и диоксидом кремния
- 3) сульфатом калия и нитратом натрия
- 4) сульфидом меди(II) и уксусной кислотой

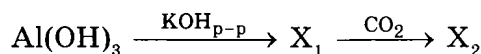
**Решение.** Данное задание проверяет знание свойств солей. Очевидно, что первая реакция невозможна, т.к. хлорид натрия (поваренная соль) не может окисляться хлором до более высоких степеней окисления натрия, для которого существует лишь единственная устойчивая степень окисления +1. Невозможна и третья реакция, т.к. в результате взаимодействия сульфата калия и нитрата натрия не могут образоваться ни слабый электролит, ни осадок, ни газ. Проблематично протекание и четвёртой реакции: как известно, сульфид меди может растворяться только в азотной кислоте.

Таким образом, методом исключения мы пришли к выводу о возможности протекания второй реакции. Действительно, при высокой температуре (при сплавлении) карбонат калия и диоксид кремния реагируют с выделением углекислого газа:



**Ответ: 2.**

**A13.** В схеме превращений:



веществами « $\text{X}_1$ » и « $\text{X}_2$ » являются соответственно

- 1)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$
- 2)  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  и  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$
- 3)  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  и  $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 4)  $\text{KAlO}_2$  и  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$

**Решение.** Рассмотрим первую реакцию. При взаимодействии амфотерного гидроксида алюминия с водным раствором щёлочи должен образоваться гидроксиалюминат калия: действительно, второй и третий дистрактор указывают, что веществом  $\text{X}_1$  является  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ . Следовательно, правильный ответ следует искать только между дистракторами 2) и 3).

Рассмотрим теперь второй химический процесс. На раствор гидроксиалюмината действуют углекислым газом, при этом, как известно, выделяется осадок гидроксида алюминия (эта реакция лежит в основе некоторых технологических схем выделения алюминия из природных руд). Указание на гидроксид алюминия, как вещество  $X_2$ , содержится в третьем дистракторе. Следовательно, это и есть правильный ответ.

**Ответ: 3.**

**A14.** Изомером пропанола-2 является

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) бутанол-2          | 3) пропановая кислота |
| 2) метилэтиловый эфир | 4) пропаналь          |

**Решение.** Изомеры — вещества, имеющие одинаковый состав, но различное строение. Для ответа на вопрос запишем структурные формулы пропанола-2 и веществ, предложенных в дистракторах:

пропанол-2	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
бутанол-2	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
метилэтиловый эфир	$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
пропановая кислота	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \\ // \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{OH} \end{array}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$
пропаналь	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \\ // \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{H} \end{array}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

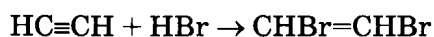
Одинаковый с пропанолом-2 состав имеет метилэтиловый эфир. Следовательно, это и будут изомеры — вещества с одинаковым составом, но разным строением.

**Ответ: 2.**

**A15.** Ацетилен взаимодействует с

- 1) бромоводородом
- 2) углеродом
- 3) метаном
- 4) оксидом углерода(IV)

**Решение.** Ацетилен имеет формулу  $\text{HC}\equiv\text{CH}$  и относится к алкинам — непредельным углеводородам с общей формулой  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ , молекулы которых содержат одну тройную связь. Для непредельных (ненасыщенных) углеводородов характерны реакции присоединения по кратным связям. Так, ацетилен может присоединить молекулу бромоводорода:



Ни с углеродом, ни с метаном, ни с углекислым газом ацетилен не взаимодействует. Следовательно, правильный ответ — взаимодействие с  $\text{HBr}$ .

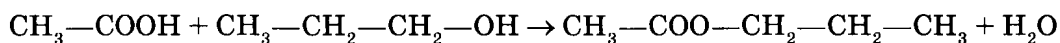
**Ответ: 1.**

**A16.** Пропанол-1 взаимодействует с

- 1) этановой кислотой
- 2) этаном
- 3) углекислым газом
- 4) гидроксидом алюминия



**Решение.** Из всех четырёх перечисленных веществ только этановая (уксусная) кислота может взаимодействовать с пропанолом. Это хорошо известная вам реакция этерификации, приводящая к образованию сложного эфира:

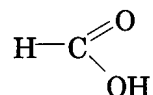


**Ответ:** 1.

**A17.** Муравьиная кислота проявляет свойства альдегидов при реакции с

- 1) гидроксидом кальция
- 2) карбонатом калия
- 3) пропанолом-1
- 4) аммиачным раствором оксида серебра

**Решение.** Двойственное поведение муравьиной кислоты объясняется её строением:



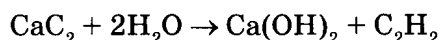
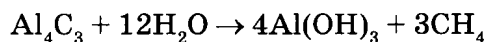
Молекула муравьиной кислоты содержит не только кислотную (карбоксильную) группу —COOH, но и альдегидную —CHO. Следовательно, для муравьиной кислоты становятся возможными качественные реакции на альдегиды, в частности возможна реакция «серебряного зеркала» при взаимодействии с аммиачным раствором оксида серебра.

**Ответ:** 4.

**A18.** Метан в лаборатории может быть получен гидролизом

- 1) карбида железа
- 2) карбоната железа(II)
- 3) карбида алюминия
- 4) карбида кальция

**Решение.** Это задание проверяет знание лабораторных способов получения углеводородов. Карбид железа (цементит), входящий в состав чугуна, имеет формулу  $\text{Fe}_3\text{C}$  и относится к весьма устойчивым веществам. По крайней мере, водой цементит не разрушается. Следующее вещество — карбонат железа  $\text{FeCO}_3$ . Будучи практически не растворимым в воде соединением, карбонат железа гидролизу практически не подвергается. Два других соединения — карбиды алюминия и кальция — с водой взаимодействуют с образованием различных углеводородов:



Если при гидролизе карбида кальция образуется ацетилен, то при гидролизе карбида алюминия выделяется метан. Правильный ответ — гидролиз карбида алюминия.

**Ответ:** 2.

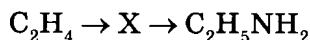
**A19.** Бутанол-2 в промышленности получают

- 1) гидролизом бутилата калия
- 2) гидролизом дибутилового эфира
- 3) гидратацией бутена-2
- 4) гидратацией бутена-1

**Решение.** В принципе, три реакции, предложенные в ответе, приводят к получению бутанола (1, 2, 4). Однако, лишь последняя может рассматриваться как промышленная.

**Ответ:** 4.

**A20.** В схеме превращений:

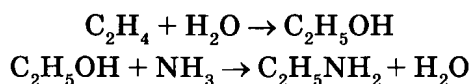


веществом «X» является

- 1) этанол
- 2) диэтиловый эфир
- 3) дибромэтан
- 4) нитроэтан

**Решение.** Из схемы превращений следует, что вещество X непосредственно образуется из этилена в одну стадию. Из предложенных веществ только этанол и дибромэтан могут быть получены напрямую из этилена в одну стадию, следовательно, правильный ответ не может быть заключен в дистракторах 2 и 4.

Поскольку этиламин (конечный продукт) получается аминированием этанола, то становится очевидным, что и дистрактор 3 неверен. Правильный ответ — вещество X является этанолом:



**Ответ:** 1.

**A21.** Взаимодействие уксусной кислоты с хлором относится к реакциям

- 1) присоединения
- 2) замещения
- 3) этерификации
- 4) диспропорционирования

**Решение.** Запишем уравнение происходящей реакции:



Из уравнения реакции видно, что при хлорировании уксусной кислоты происходит замещение одного из атомов водорода в метильном радикале на атом хлора, следовательно, эта реакция относится к реакциям замещения.

**Ответ:** 2.

**A22.** С наибольшей скоростью серная кислота взаимодействует с

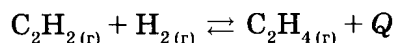
- 1) раствором KOH
- 2) мрамором
- 3) мелом
- 4) магнием

**Решение.** Напомним, что скорость химических реакций зависит от многих факторов, среди которых и природа реагирующих веществ, и агрегатное состояние реагентов, и наличие границы раздела фаз, и температура и др. Серная кислота в виде водного раствора будет реагировать со всеми указанными в условии веществами. Сразу же отметим, что среди предложенных вариантов ответа дан раствор KOH и твёрдые мел, мрамор, магний. В трёх последних случаях имеется поверхность раздела жидкой и твёрдой фазы (кислоты и реагента), и сама реакция будет происходить только на поверхности соприкосновения реагентов. А в первом случае при сливании двух водных растворов (кислоты и щёлочи) реакция будет происходить практически во всём объёме, именно поэтому скорость её будет максимальна.

Запомните на будущее, что, как правило, реакции ионного обмена протекают с наибольшими скоростями (практически мгновенно).

**Ответ:** 1.

**A23.** Для смещения равновесия в сторону продукта реакции в системе



необходимо

- 1) увеличить температуру
- 2) уменьшить давление
- 3) уменьшить концентрацию водорода
- 4) уменьшить температуру

**Решение.** При ответе на этот вопрос следует вспомнить принцип смещения химического равновесия (Ле-Шателье, Браун): если на систему, находящуюся в состоянии равновесия, оказывать внешнее воздействие, то равновесие смещается в сторону, ослабляющую это воздействие. Увеличение температуры приведёт к смещению равновесия в сторону эндотермического процесса, т.е. влево. Уменьшение давления приведет к смещению равновесия в сторону реакции, идущей с увеличением объёма, т.е. влево. Уменьшение концентрации водорода сместит равновесие в сторону его образования, т.е. влево. И только уменьшение температуры будет способствовать смещению равновесия вправо, в сторону образования продукта реакции.

**Ответ:** 4.

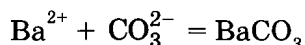
**A24.** Электролитом является каждое из двух веществ:

- 1) нитрат бария и пропан
- 2) бутанол-2 и хлороводород
- 3) глюкоза и ацетон
- 4) сероводород и ацетат калия

**Решение.** Электролитами называют вещества, водные растворы которых или расплавы проводят электрический ток. Причина этого явления состоит в электролитической диссоциации (распаде) электролитов с образованием свободных ионов. К электролитам относятся кислоты, основания и соли. Углеводороды (пропан), спирты (бутанол), углеводы (глюкоза), кетоны (ацетон) не могут рассматриваться как электролиты. Следовательно, правильный ответ — самый последний: сероводород (кислота) и ацетат калия (соль) относятся к электролитам.

**Ответ:** 4.

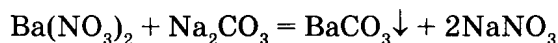
**A25.** Сокращённое ионное уравнение



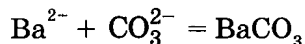
отвечает взаимодействию

- 1)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{CaCO}_3$
- 2)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{CO}_2$
- 3)  $\text{BaSO}_4$  и  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 4)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

**Решение.** Вначале обсудим, какие из реакций, приведённых в ответах, действительно могут протекать. При ответе на этот вопрос следует воспользоваться таблицей растворимости, которой можно пользоваться на экзамене. Сразу же видно, что первая реакция невозможна, т.к. карбонат кальция нерастворим в воде. По этой же причине невозможна и третья реакция (сульфат бария нерастворим). Проанализируем две оставшиеся реакции. Нитрат бария не будет взаимодействовать с углекислым газом, а вот реакция с карбонатом натрия возможна:



или, в сокращённом ионном виде:

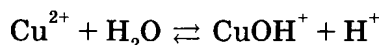


**Ответ:** 4.

**A26.** Кислую среду имеет раствор

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1) сульфата натрия | 3) нитрата бария  |
| 2) сульфата меди   | 4) ацетата натрия |

**Решение.** Кислую реакцию среды имеют средние соли, образованные слабым основанием и сильной кислотой. В списке ответов такая соль есть — это сульфат меди. Следовательно, среда его раствора кислая:

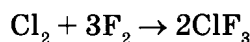


**Ответ:** 2.

**A27.** Хлор проявляет восстановительные свойства в реакции с

- 1) железом
- 2) иодом
- 3) фтором
- 4) оксидом серы(IV)

**Решение.** Хлор относится к сильным окислителям и, как правило, в большинстве реакций проявляет окислительные свойства. Так, хлор окисляет практически все металлы и неметаллы (за исключением инертных газов, кислорода, азота и фтора). Из приведённых в условии примеров и железо, и иод, и оксид серы(IV) будут окисляться хлором. Но в реакции с более электроотрицательным фтором хлор будет выступать в роли восстановителя, отдавая электроны:

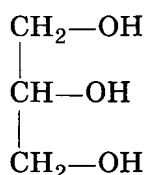


**Ответ:** 3.

**A28.** Качественной реакцией на глицерин является взаимодействие его с

- 1) подкисленным раствором перманганата калия
- 2) бромной водой
- 3) раствором хлорида железа(III)
- 4) гидроксидом меди(II)

**Решение.** Глицерин — многоатомный спирт состава



Качественной реакцией на многоатомные спирты является взаимодействие их со свежеосаждённым гидроксидом меди(II), при этом происходит растворение голубого осадка гидроксида меди с образованием тёмно-синего раствора.

**Ответ:** 4.

**A29.** Верны ли следующие суждения о промышленных способах получения фенола?

- А. Фенол получают брожением глюкозы.  
Б. Фенол выделяют из продуктов коксования каменного угля.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

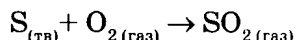
**Решение.** Верным является лишь второе утверждение — фенол действительно содержится в продуктах коксования каменного угля.

**Ответ:** 2.

**А30.** Для синтеза 100 л (н.у.) оксида серы(IV) необходимо взять серу и кислород, объём которого

- 1) 50 л
- 2) 100 л
- 3) 150 л
- 4) 200 л

**Решение.** Запишем уравнение этой реакции:



Поскольку и оксид серы, и кислород — газы, то воспользуемся законом объёмных отношений газов: объёмы газов, участвующих в реакции, относятся как их коэффициенты в уравнении реакции. Следовательно, объёмы кислорода и оксида серы должны быть одинаковы (т.к. одинаковы коэффициенты в уравнении реакции). Поэтому для получения 100 л сернистого газа следует взять теоретически 100 л кислорода.

**Ответ:** 2.

## Часть 2

**В1.** Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) пропан
- Б) изобутан
- В) ацетон
- Г) этин

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

- 1) карбоновые кислоты
- 2) сложные эфиры
- 3) предельные спирты
- 4) углеводороды
- 5) простые эфиры
- 6) кетоны

А	Б	В	Г

**Решение.** И пропан  $C_3H_8$ , и изобутан  $C_4H_{10}$ , и этин  $C_2H_2$  относятся к углеводородам. Что касается ацетона  $(CH_3)_2CO$ , то он относится к кетонам (другое его название диметилкетон).

**Ответ:** 4464.

**В2.** Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления азота в нём.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

- А)  $H_2N_2O_2$
- Б)  $Ca(NO_2)_2$
- В)  $NH_2CH_2COOH$
- Г)  $NBr_3$

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

- 1) -3
- 2) -2
- 3) 0
- 4) +1
- 5) +2
- 6) +3

А	Б	В	Г

**Решение.** Для нахождения ответа необходимо вспомнить, что элемент кальций проявляет постоянную степень окисления +2. Кислород, как правило, имеет степень окисления

–2. Водород, как правило, +1. Поскольку сумма степеней окисления всех элементов в молекуле равна нулю, то в первом соединении азот должен иметь степень окисления +1, во втором +3, в третьем –3, в последнем –3. Покажем на первом примере, как найти степень окисления азота. Обозначим её как  $q$ . Тогда, с учётом выше сказанного, можем записать:

$$2 \cdot 1 + 2q + 2 \cdot (-2) = 0$$

$$2q = 2$$

$$q = +1$$

Что касается последнего соединения, то электроотрицательность азота больше, чем у брома, следовательно, не бром, а азот будет проявлять отрицательную степень окисления.

**Ответ: 4611.**

**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

А)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Б)  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$

В)  $\text{FeCl}_2$

Г)  $\text{NaHSO}_4$

**КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ**

1) кислород

2) только металл

3) только водород

4) металл и водород

5) сера

6) хлор

А	Б	В	Г

**Решение.** Вспомните, что на катоде могут выделяться или только металл, или только водород, или одновременно и металл и водород. От чего это зависит? В первую очередь, от положения металла в ряду напряжений:

**Ряд напряжений металлов**

$\text{Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H}_2, \text{Cu, Hg, Ag, Pt, Au}$

Если металл расположен в ряду напряжений правее водорода, то на катоде выделяется, как правило, сам металл. Если металл расположен в ряду напряжений левее марганца, то вместо металла выделяется водород из воды. В промежуточных случаях возможно образование как металла, так и водорода.

Используя это правило и ряд напряжений металлов (выдаётся на экзамене), можно догадаться, что в первом случае вместо натрия на катоде выделится водород, во втором случае — серебро, в третьем случае возможно образование и железа и водорода, в последнем случае выделится только водород.

**Ответ: 3243.**

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

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

А) сульфит натрия

Б) ацетат калия

В) фторид рублидия

Г) хлорид алюминия

**СРЕДА РАСТВОРА**

1) нейтральная

2) кислая

3) щелочная

А	Б	В	Г

**Решение.** Способность к гидролизу определяется природой соли. Не гидролизуются соли, образованные сильным основанием и сильной кислотой. Все остальные соли гидролизуются. Возможны три случая гидролиза:

- если соль образована сильным основанием и слабой кислотой, гидролизу подвергается только анион соли,
- если соль образована слабым основанием и сильной кислотой, гидролизу подвергается катион соли,
- если соль образована и слабым основанием и слабой кислотой, гидролизуются и катион, и анион.

Определим теперь природу предложенных солей.

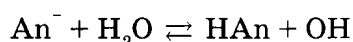
Сульфит натрия образован сильным основанием (NaOH) и слабой кислотой ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ).

Ацетат калия образован сильным основанием (KOH) и слабой кислотой ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).

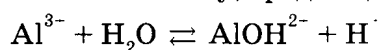
Фторид рубидия образован сильным основанием (RbOH) и слабой кислотой (HF).

Хлорид алюминия образован слабым основанием ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ) и сильной кислотой (HCl).

С учетом сказанного понятно, что сульфит натрия, ацетат калия и фторид рубидия гидролизуются по аниону с образованием щелочного раствора в соответствии с общей схемой:



Хлорид алюминия гидролизуются по катиону, среда водного раствора его кислая:



**Ответ:** 3332.

**В5.** Установите соответствие между названием вещества и формулами реагентов, с которыми оно может взаимодействовать.

#### НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) гидроксид калия
- Б) кислород
- В) хлор
- Г) фосфор

#### ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ

- 1)  $\text{CO}_2$ , Ca
- 2) ZnO, HCl
- 3)  $\text{Cl}_2$ , NaOH
- 4) KI, HBr
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.), Ag

А	Б	В	Г

**Решение.** Гидроксид калия, являясь сильным основанием (щёлочью), должен взаимодействовать с кислотами, кислотными оксидами, амфотерными оксидами и амфотерными гидроксидами. В правом столбце на второй позиции перечислены два вещества — соляная кислота и амфотерный оксид цинка. Следовательно позиции А соответствует ответ 2.

Соответственно, кислород будет окислять и иодид калия, и бромоводород, т.е. позиции Б отвечает ответ 4. С этим же набором веществ (4) будет реагировать и хлор (В). И, наконец, найдём соответствие позиции Г: фосфор будет реагировать с хлором и гидроксидом натрия (3).

**Ответ:** 2443.

**В6.** О взаимодействии пропена и бромоводорода справедливы утверждения:

- 1) в ходе реакции преимущественно образуется 1,2-дибромпропан
- 2) реакция протекает по правилу А.М. Зайцева
- 3) реакция протекает по правилу В.В. Марковникова
- 4) в ходе реакции преимущественно образуется 2-бромпропан
- 5) реакция относится к реакциям замещения
- 6) реакция идёт по ионному механизму

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

**Решение.** Запишем уравнение происходящей реакции:



Взаимодействие пропена и бромоводорода относится к реакциям электрофильного присоединения и протекает в соответствии с правилом В.В. Марковникова. В ходе этой реакции преимущественно образуется 2-бромпропан. Реакции электрофильного присоединения идут по ионному механизму.

**Ответ:** 346.

**В7.** И этанол, и этиленгликоль

- 1) взаимодействуют с бромной водой
- 2) взаимодействуют с гидроксидом меди(II)
- 3) не взаимодействуют с гидроксидом алюминия
- 4) имеют молекулярное строение
- 5) образуются при окислении этена раствором перманганата калия
- 6) являются кислотами более слабыми, чем фенол

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

**Решение.** Обсудим правильность каждого из утверждений.

- 1) С бромной водой не реагируют ни этанол, ни этиленгликоль.
- 2) С гидроксидом меди реагирует только этиленгликоль (это качественная реакция на многоатомные спирты, к которым принадлежит этиленгликоль).
- 3) Действительно, ни один из спиртов не реагирует с гидроксидом алюминия.
- 4) И этанол, и этиленгликоль, как и все одноатомные и многоатомные спирты, имеют молекулярное строение (т.к. состоят из отдельных молекул).
- 5) Только этиленгликоль образуется при окислении этена перманганатом калия в водном растворе.
- 6) Все спирты проявляют очень слабые кислотные свойства, намного более слабые, чем фенол.

**Ответ:** 346.

**В8.** Вещество, формула которого  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ ,

- 1) реагирует с кислотами
- 2) не реагирует с щелочами
- 3) образуется при гидролизе целлюлозы
- 4) образует сильно щелочной водный раствор
- 5) образует сложные эфиры
- 6) проявляет амфотерные свойства

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

**Решение.** В условии приведена формула аминокпропионовой кислоты (аланина). Как амфотерное соединение, аланин должен реагировать и с кислотами, и с основаниями (щелочами). Поэтому первое утверждение верное, а второе — нет. Третье утверждение неверное — при гидролизе целлюлозы образуется глюкоза (углевод), а не аминокислоты. И следующее утверждение не может быть правильным — среда водного раствора аминокислоты аланина близка к нейтральной.

А вот два последних утверждения являются верными — аланин, как и карбоновые кислоты, способен образовывать сложные эфиры, а про амфотерные свойства его уже было сказано выше.

**Ответ:** 156.



**В9.** К 150 г раствора нитрата бария с массовой долей 5% добавили 1 г этой же соли и 20 г воды. Массовая доля соли в полученном растворе равна \_\_\_\_\_ %. (Запишите число с точностью до целых.)

**Решение.** Несмотря на простоту этого типа задач, традиционно до 40% абитуриентов дают при решении неверный ответ. Алгоритм решения этой довольно простой задачи может быть таким:

- масса соли в исходном растворе равна  $150 \cdot 0,05 = 7,5$  г
- масса соли в полученном растворе равна  $7,5 + 1 = 8,5$  г
- масса полученного раствора равна  $150 + 1 + 20 = 171$  г
- массовая доля соли в полученном растворе равна  $8,5/171 \cdot 100\% = 4,97\%$

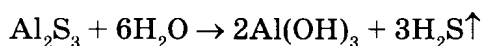
Округлив это число до целых, получим ответ 5%.

**Ответ:** 5.

**В10.** Объём сероводорода, который выделится при гидролизе 17 г сульфида алюминия, содержащего 11,8% примесей, равен \_\_\_\_\_ л (н.у.).

(Запишите число с точностью до сотых.)

**Решение.** В основе решения этой задачи лежит расчёт по уравнению химической реакции. Запишем это уравнение:



Алгоритм решения может быть таким:

1) Найдём массу чистого  $\text{Al}_2\text{S}_3$  в выданном образце:

$$m(\text{Al}_2\text{S}_3) = m(\text{сульфида алюминия}) \cdot w(\text{Al}_2\text{S}_3) = 17 \cdot 0,882 = 15 \text{ г}$$

2) Количество вещества сульфида алюминия составит:

$$n(\text{Al}_2\text{S}_3) = m/M = 15/150 = 0,1 \text{ моль}$$

3) По уравнению реакции количество вещества сероводорода втрое больше, чем количество вещества сульфида алюминия:

$$n(\text{H}_2\text{S}) = 3n(\text{Al}_2\text{S}_3) = 0,3 \text{ моль}$$

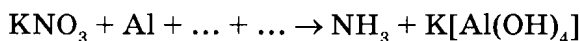
4) Объём сероводорода составит:

$$V(\text{H}_2\text{S}) = 0,3 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 6,72 \text{ л}$$

**Ответ:** 6,72.

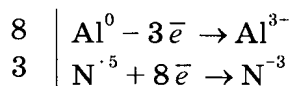
## Часть 3

**С1.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

**Решение.** Составим электронный баланс для указанной в условии окислительно-восстановительной реакции, предварительно определив элементы, которые изменили степени окисления:



Атомы алюминия отдают электроны, атомы азота их принимают, следовательно алюминий является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или нитрат-ион) — окислителем.

Наконец, расставим все коэффициенты в уравнении реакции:



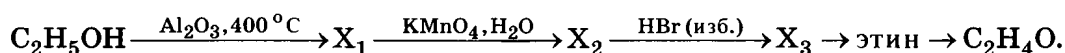
**С2.** Даны вещества: сера, гидроксид калия, азотная кислота, ортофосфорная кислота. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

**Решение.** Запишем четыре уравнения возможных реакций между приведёнными в задании веществами:

- 1)  $3S + 6KOH \xrightarrow{t^\circ} 2K_2S + K_2SO_3 + 3H_2O$
- 2)  $S + 6HNO_3 \xrightarrow{t^\circ} H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$
- 3)  $3KOH + H_3PO_4 = K_3PO_4 + 3H_2O$  (возможно образование кислых фосфатов)
- 4)  $KOH + HNO_3 = KNO_3 + H_2O$

Вы можете записать и большее число уравнений, но помните, что *дополнительно записанные (сверх четырёх необходимых) уравнения реакций не оцениваются*.

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



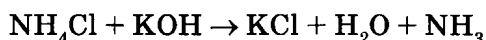
**Решение.** Ниже приведены пять уравнений реакций, отвечающие приведённой в условии схеме превращений. Анализ схемы показывает, что вещество  $X_1$  — этилен,  $X_2$  — этиленгликоль,  $X_3$  — 1,2-дибромэтан. Уравнения реакций:

- 1)  $C_2H_5OH \xrightarrow{Al_2O_3, 400^\circ C} C_2H_4 + H_2O$
- 2)  $3C_2H_4 + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3C_2H_4(OH)_2 + 2MnO_2 + 2KOH$
- 3)  $C_2H_4(OH)_2 + 2HBr \rightarrow C_2H_4Br_2 + 2H_2O$
- 4)  $C_2H_4Br_2 + 2KOH_{(спиртов.)} \rightarrow CH \equiv CH + 2H_2O + 2KBr$
- 5)  $CH \equiv CH + H_2O \xrightarrow{HgSO_4} CH_3-CHO$

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

**Решение.**

- 1) Запишем уравнение реакции между хлоридом аммония и гидроксидом калия:



- 2) Рассчитаем количества исходных веществ:

$$n(KOH) = 160 \cdot 0,07/56 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(NH_4Cl) = 9/53,5 = 0,17 \text{ моль}$$

- 3) Сделаем вывод об избытке щёлочи и найдём количество вещества выделившегося аммиака и его массу:

$$n(NH_3) = n(NH_4Cl) = 0,17 \text{ моль}$$

$$m(NH_3) = 0,17 \text{ моль} \cdot 17 \text{ г/моль} = 2,9 \text{ г}$$

- 4) Найдём массу полученного раствора и рассчитаем массовую долю аммиака в нём:

$$m(p\text{-ра}) = 75 + 2,9 = 77,9 \text{ г}$$

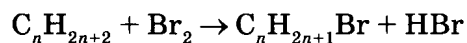
$$w(NH_3) = m(NH_3) / m(p\text{-ра}) = 2,9/77,9 = 0,037 \text{ или } 3,7\%$$

**Ответ:**  $w(NH_3) = 3,7\%$ .

**С5.** При взаимодействии 1,74 г алкана с бромом образовалось 4,11 г монобромпроизводного. Определите молекулярную формулу этого алкана.

**Решение.**

1. Запишем в общем виде уравнение взаимодействия брома и алкана, приводящее к образованию монобромалкана:



Самая главная информация, необходимая для решения, заключается в том, что количества вещества алкана и монобромалкана равны:

$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}) = n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Br})$$

2. Учитывая, что количество вещества равно отношению массы к молярной массе, составим расчётное уравнение:

$$m(\text{C}_n\text{H}_{2n+2})/M(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}) = m(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Br})/M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Br})$$

$$1,74/(14n + 2) = 4,11/(14n + 81)$$

3. Решая это уравнение относительно  $n$ , находим, что  $n = 4$ . Следовательно, молекулярная формула алкана  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .

Ответ:  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .

# ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ С ИНСТРУКЦИЕЙ ПО ПРОВЕРКЕ И ОЦЕНКЕ РАБОТ УЧАЩИХСЯ ПО ХИМИИ

## Часть 1

Задание с выбором ответа считается выполненным верно, если учащийся указал код правильного ответа. Во всех остальных случаях (выбран другой ответ; выбрано два или больше ответов, среди которых может быть и правильный; ответ на вопрос отсутствует) задание считается невыполненным.

### Ответы к заданиям части 1

Задание	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	1	1	2	3	3	4	1	4	4	2
A2	2	2	1	3	4	1	1	2	3	1
A3	1	3	3	3	3	3	4	3	4	2
A4	4	4	1	4	3	2	4	1	4	3
A5	2	3	3	1	4	2	2	2	4	2
A6	2	2	4	3	2	3	4	3	2	4
A7	3	4	2	2	4	1	1	2	2	4
A8	2	3	4	3	1	2	2	2	2	4
A9	3	3	4	2	4	4	1	2	1	3
A10	1	2	3	3	1	4	3	3	4	4
A11	2	4	1	2	3	3	2	4	4	2
A12	2	1	1	2	3	3	1	3	1	4
A13	3	1	4	2	3	4	2	4	4	4
A14	2	2	3	4	4	2	3	1	4	1
A15	1	4	2	4	3	3	3	4	1	3
A16	1	1	2	3	2	1	2	3	4	4
A17	4	3	2	1	3	1	4	4	3	2
A18	3	4	2	2	2	3	2	3	2	2
A19	4	3	3	2	4	1	4	3	2	2
A20	1	2	2	4	2	4	2	4	3	1
A21	2	2	3	3	1	2	1	3	2	3
A22	1	1	2	3	1	1	1	3	1	2
A23	4	1	1	4	1	2	1	2	1	3
A24	4	2	2	4	4	4	1	4	2	4
A25	4	2	3	2	3	4	4	2	2	2
A26	2	2	3	1	3	2	2	4	3	3
A27	3	1	4	1	3	2	3	1	1	3
A28	4	1	3	4	1	1	2	3	3	1
A29	2	2	3	2	2	3	1	3	2	4
A30	2	2	3	1	1	3	3	2	2	2

## Часть 2

Задание с кратким свободным ответом считается выполненным верно, если правильно указана последовательность цифр (число).

За полный правильный ответ на задания В1–В8 ставится 2 балла, допущена одна ошибка — 1 балл, за неверный ответ (более одной ошибки) или при его отсутствии — 0 баллов.

За правильный ответ на задания В9 и В10 ставится 1 балл, за неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.

### Ответы к заданиям части 2

Задание	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В1	4464	6123	2146	2643	2651	1231	3215	1346	1125	4562
В2	4611	4116	6215	6112	4411	6131	6463	6613	6623	5624
В3	3243	3323	1161	1161	1161	1161	4334	4243	3161	4242
В4	1332	4312	3332	3421	3322	3421	3134	3232	1441	3334
В5	2443	2131	6354	2461	6253	2346	1512	2133	1326	1653
В6	346	246	125	123	124	236	236	136	346	235
В7	346	123	456	134	245	156	125	146	134	256
В8	156	146	135	235	234	356	135	256	356	245
В9	5	20	61,5	8	18,4	446	12	15,6	13,3	175
В10	6,72	41,7	6,72	3,1	6,72	32	64	32	2143	10,7

## Часть 3

За выполнение задания С1 ставится от 0 до 3 баллов; за задания С2, С4 — от 0 до 4 баллов; за задание С3 — от 0 до 5 баллов, за задание С5 — от 0 до 3 баллов.

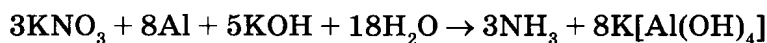
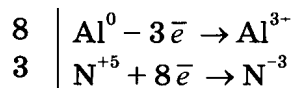
Особо отмечаем, что задания части С могут быть выполнены разными способами. В этом пособии, в качестве образца, приводятся одни из возможных вариантов решения. Возможны и другие способы решения, правильность которых должны определить эксперты-экзаменаторы на месте проведения и проверки экзаменационных работ.

В качестве типичного случая укажем на использование экзаменуемыми метода полуреакций (электронно-ионного метода) при подборе коэффициентов в задании С1. Использование этого метода вместо упрощенного метода электронного баланса не должно привести к снижению оценки за задание С1. В качестве другого типичного случая укажем на отклонение ответа в задании С4 от приведённого на несколько десятых долей процента. Так, вместо  $w = 17,21\%$  экзаменуемые могут *при абсолютно правильных рассуждениях* получить ответ  $w = 17,45\%$ . Это, как правило, связано с различным округлением промежуточных результатов и не должно приводить в итоге к снижению выставяемой экспертом оценки.

## РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ЧАСТИ 3

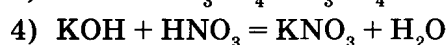
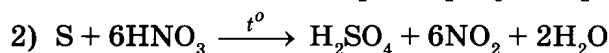
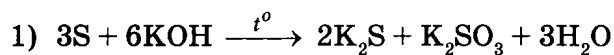
### Вариант 1

C1.

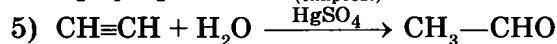
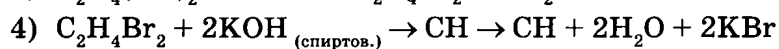
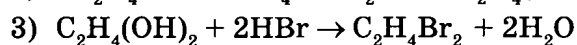
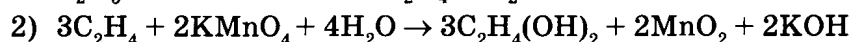
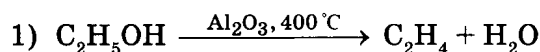


Алюминий является восстановителем, а азот +5 (или нитрат-ион) — окислителем.

C2.



C3.



C4.

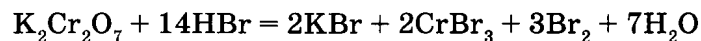
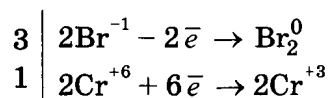
$$w(\text{NH}_3) = 3,7\%$$

C5.



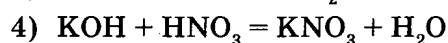
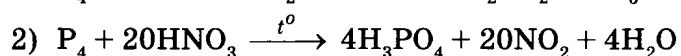
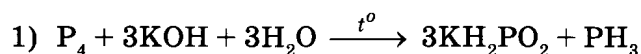
### Вариант 2

C1.

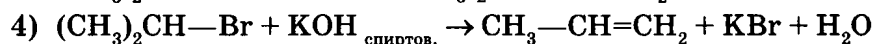
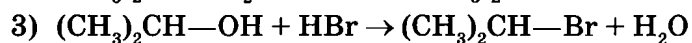
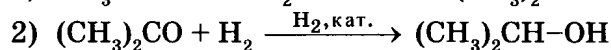
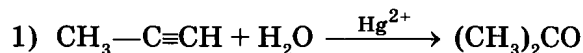


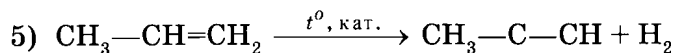
Бром в степени окисления  $-1$  является восстановителем, а хром  $+6$  (или дихромат калия за счет хрома  $+6$ ) — окислителем.

C2.



C3.





**C4.**

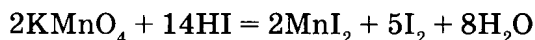
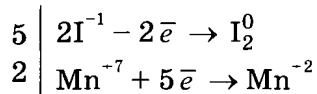
$V_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) = 185,3 \text{ мл}$

**C5.**



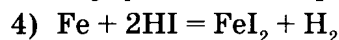
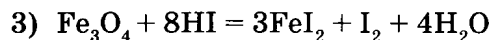
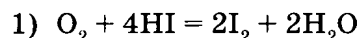
### Вариант 3

**C1.**

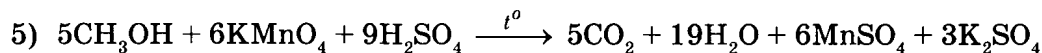
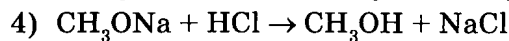
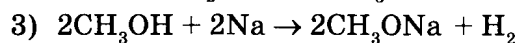
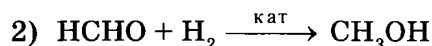
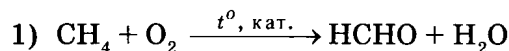


Иод в степени окисления  $-1$  является восстановителем, а марганец  $+7$  (или перманганат алия за счет марганца  $+7$ ) — окислителем.

**C2.**



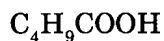
**C3.**



**C4.**

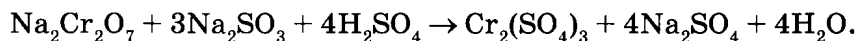
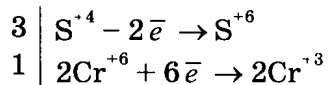
$V_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) = 66,4 \text{ мл}$

**C5.**



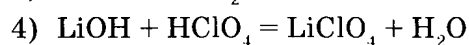
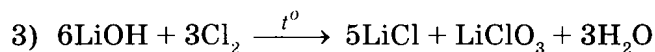
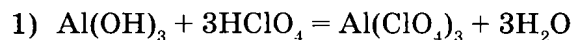
### Вариант 4

**C1.**

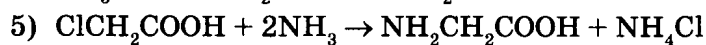
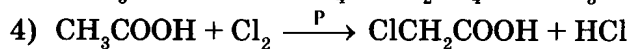
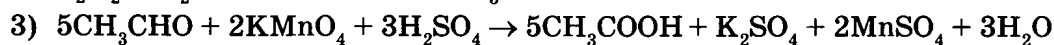
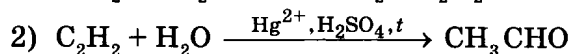
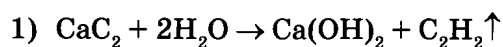


Сера в степени окисления  $+4$  является восстановителем, а хром  $+6$  (или дихромат натрия а счет хрома  $+6$ ) — окислителем.

**C2.**



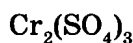
**C3.**



**C4.**

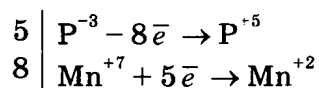
$$w(\text{HCl}) = 8,1\%$$

**C5.**



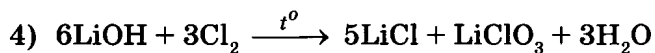
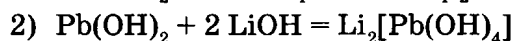
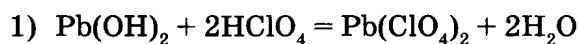
## Вариант 5

**C1.**

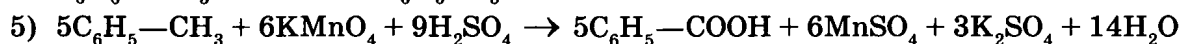
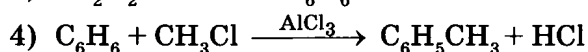
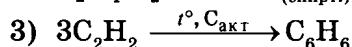
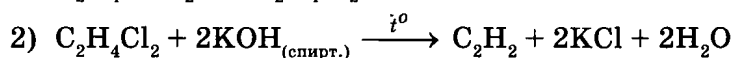
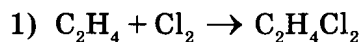


Фосфор в степени окисления  $-3$  является восстановителем, а марганец  $+7$  (или марганцевая кислота) — окислителем.

**C2.**



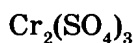
**C3.**



**C4.**

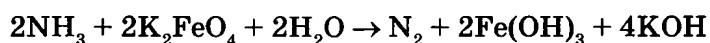
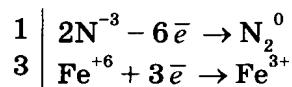
$$w(\text{NaCl}) = 5,8\%$$

**C5.**



## Вариант 6

**C1.**



Азот в степени окисления  $-3$  является восстановителем, а железо  $+6$  (или феррат калия) — окислителем.



**C2.**

- 1)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{BaFe}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Fe} \xrightarrow{t^\circ} 3\text{FeO}$
- 3)  $\text{Fe} + \text{I}_2 = \text{FeI}_2$
- 4)  $6\text{Ba}(\text{OH})_2 + 6\text{I}_2 \xrightarrow{t^\circ} 5\text{BaI}_2 + \text{Ba}(\text{IO}_3)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

**C3.**

- 1)  $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{KOH}_{(\text{спирт.})} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $2\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{Pd}^{2+}} 2\text{CH}_3\text{CHO}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 2\text{Ag}$

**C4.**

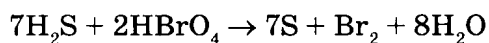
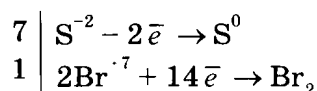
$$w(\text{LiNO}_3) = 2,4\%$$

**C5.**



## Вариант 7

**C1.**



Сера в степени окисления  $-2$  является восстановителем, а бром  $+7$  (или бромная кислота) — окислителем.

**C2.**

- 1)  $2\text{HNO}_{3(\text{разб.})} + \text{FeO} = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $4\text{HNO}_{3(\text{конц.})} + \text{FeO} \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $4\text{FeO} + \text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3$
- 4)  $2\text{HNO}_{3(\text{конц.})} + \text{P}_2\text{O}_5 = \text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{HPO}_3$

**C3.**

- 1)  $\text{CH}_3\text{OK} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} + \text{CH}_3\text{OH}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $2\text{CH}_3\text{Br} + 2\text{Na} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{NaBr}$
- 4)  $\text{C}_2\text{H}_6 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$
- 5)  $2\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pd}^{2+}} 2\text{CH}_3\text{CHO}$

**C4.**

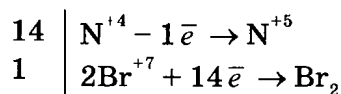
$$\text{KH}_2\text{PO}_4, n(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 0,07 \text{ моль}$$

**C5.**



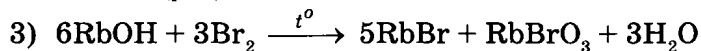
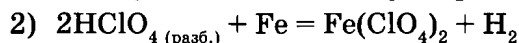
## Вариант 8

**C1.**

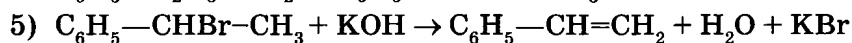
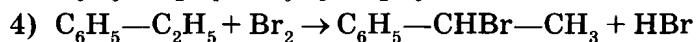
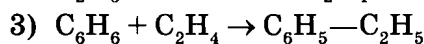
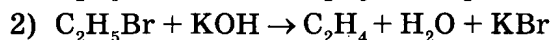
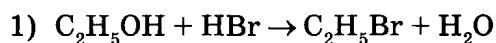


Азот в степени окисления +4 является восстановителем, а бром +7 (или бромная кислота) — окислителем.

**C2.**



**C3.**



**C4.**

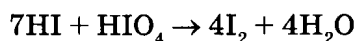
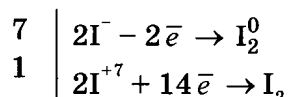
$$w(\text{K}_2\text{SO}_4) = 8,5\%$$

**C5.**



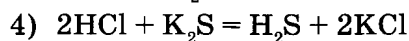
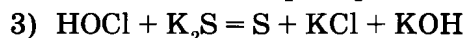
## Вариант 9

**C1.**

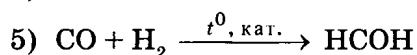
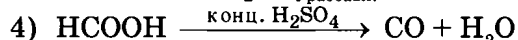
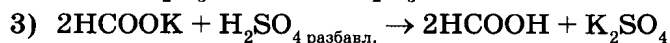
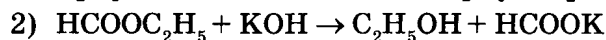


Иод в степени окисления -1 является восстановителем, а иод +7 (или иодная кислота) — окислителем.

**C2.**



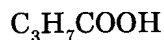
**C3.**



**C4.**

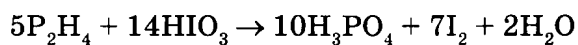
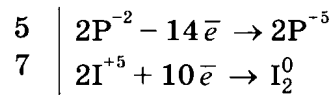
$$w(\text{AlCl}_3) = 11,6\%$$

**C5.**



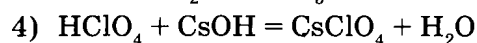
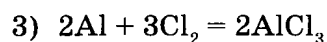
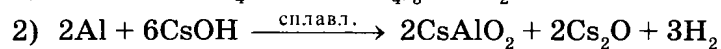
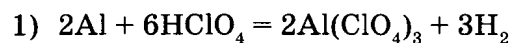
## Вариант 10

**C1.**

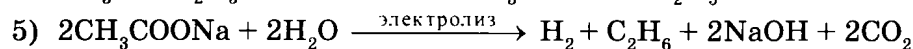
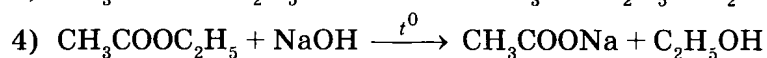
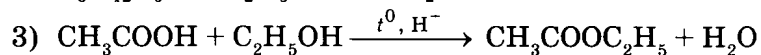
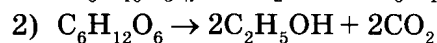
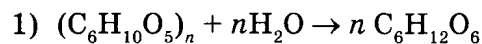


Фосфор  $-2$  является восстановителем, а иод  $+5$  (или иодноватая кислота) — окислителем.

**C2.**



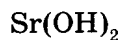
**C3.**



**C4.**

$$w(\text{NaClO}_3) = 2,1\%$$

**C5.**



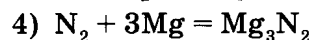
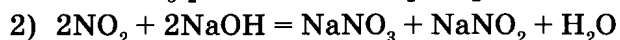
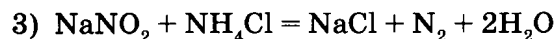
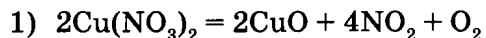
## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### О возможном изменении КИМов в 2012 г.

Начиная с 2012 г. планируется в текстах экзаменационных работ видоизменить задание С2, нацеленное на проверку знания взаимосвязи основных классов неорганических соединений. Предполагается новая форма задания С2:

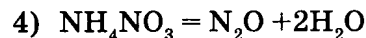
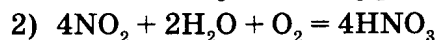
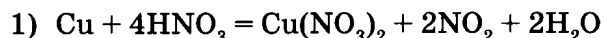
**Пример 1.** При прокаливании нитрата меди(II) выделился бурый газ, который поглощён раствором гидроксида натрия. Одна из солей, образовавшихся при этом, взаимодействует при нагревании с водным раствором хлорида аммония. Выделяющийся в ходе реакции газ реагирует при нагревании с магнием. Запишите уравнения 4-х реакций, оговорённых в задании.

**Решение:**



**Пример 2.** При растворении меди в концентрированной азотной кислоте выделяется бурый газ, который при взаимодействии с водой в присутствии кислорода образует некоторую кислоту. Если эту кислоту нейтрализовать аммиаком, а образовавшуюся соль выпарить и осторожно прокалить, то образуется один из оксидов азота. Запишите уравнения 4-х реакций, оговорённых в задании.

**Решение:**



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Примеры реальных ученических ответов и их оценка экспертами

Многим из вас будет интересно посмотреть на реальные ученические экзаменационные работы. В качестве примера мы покажем несколько фрагментов таких работ, сопроводив их комментариями экспертов-экзаменаторов.

Ниже приведено задание С2 одного из прошлогодних вариантов, а также рекомендованные критерии оценивания решения этого задания.

**С2.** Даны вещества: кремний, соляная кислота, едкий натр, гидрокарбонат натрия. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами. 1) $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{Si} + 4\text{NaOH} = \text{Na}_4\text{SiO}_4 + 2\text{H}_2\uparrow$ (или $\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\uparrow$ )	

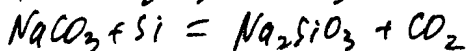
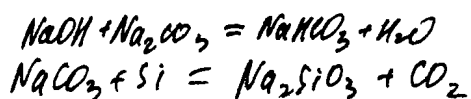
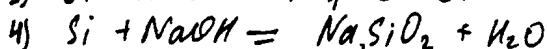
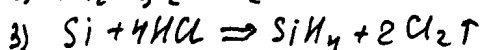
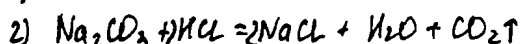
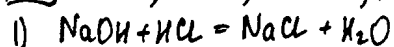
Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

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

Ниже приведены реальные ответы экзаменуемых на это задание.

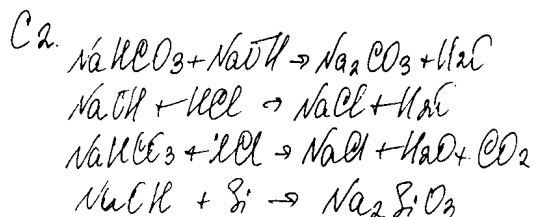
#### Работа № 1

**C2** Si, HCl, NaOH, NaCO<sub>3</sub>



Комментарий экзаменаторов. При всем обилии записанных уравнений реакции, правильным может считаться только одно: первое. Остальные уравнения содержат ошибки: приведены неверные формулы исходных соединений или продуктов реакции, либо в реальных условиях такие процессы не протекают. Оценка 1 балл.

#### Работа № 2



Комментарий экзаменатора. Правильно записанными являются первые три уравнения реакций. В четвертом уравнении указаны не все продукты. Оценка 3 балла.

А вот пример наиболее сложного задания экзаменационной работы — задания C3 (на установление генетической связи между отдельными классами органических соединений).

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



*Справочное издание*

**Медведев Юрий Николаевич**

# **ЕГЭ ХИМИЯ**

## **ПРАКТИКУМ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТИПОВЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ЕГЭ**

Издательство **«ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат  
№ РОСС RU. АЕ51. Н 15295 от 13.04.2011 г.

Главный редактор *Л.Д. Лаппо*  
Редактор *Н.В. Стрелецкая*  
Корректор *Н.Е. Жданова*  
Дизайн обложки *Л.В. Демьянова*  
Компьютерная верстка *Н.Э. Николаева*

105066, Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 35, стр. 1.  
[www.examen.biz](http://www.examen.biz)

E-mail: по общим вопросам: [info@examen.biz](mailto:info@examen.biz);  
по вопросам реализации: [sale@examen.biz](mailto:sale@examen.biz)  
тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции  
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами  
в ЗАО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, [www.pareto-print.ru](http://www.pareto-print.ru)

**По вопросам реализации обращаться по тел.: 641-00-30 (многоканальны**