

Библиотечка  
СтатГрад



# ПОДГОТОВКА К ОГЭ

## ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

# ОГЭ 2017

# ВЛММХ

## ОГЭ 2017

ФГОС

ХИМИЯ

ФИЗИКА

ИСТОРИЯ

БИОЛОГИЯ

ГЕОГРАФИЯ

ЛИТЕРАТУРА

МАТЕМАТИКА

РУССКИЙ ЯЗЫК

ИНФОРМАТИКА

ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ

Государственное автономное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования города Москвы  
«Центр педагогического мастерства»

---

# ХИМИЯ

Подготовка к ОГЭ в 2017 году

Диагностические работы

*Библиотечка СтатГрад*

Издание соответствует Федеральному государственному  
образовательному стандарту (ФГОС)

Москва  
Издательство МЦНМО  
2017

УДК 373:51  
ББК 22.1я72  
Х46

Составитель:  
Еремина Ирина Вячеславовна

Х46 Химия. Подготовка к ОГЭ в 2017 году. Диагностические работы. — М.: МЦНМО, 2017.

ISBN 978-5-4439-1043-7

Данное пособие предназначено для отработки практических умений и навыков учащихся при подготовке к экзамену по химии в 9 классе в форме ОГЭ. Оно содержит варианты диагностических работ по химии, содержание которых соответствует контрольно-измерительным материалам, разработанным Федеральным институтом педагогических измерений для проведения государственной итоговой аттестации. В книгу входят также ответы к заданиям и критерии проверки и оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом. Автор пособия является разработчиками тренировочных и диагностических работ для системы СтатГрад (<http://statgrad.org>).

Материалы книги рекомендованы учителям и методистам для выявления уровня и качества подготовки учащихся по предмету, определения степени их готовности к государственной итоговой аттестации.

Издание соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС).

ББК 22.1я72

Оригинал-макет издания подготовлен в ГАОУ ДПО ЦПМ.

*Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации Московский центр непрерывного математического образования включён в перечень организаций, осуществляющих издание учебных пособий, допущенных к использованию в образовательном процессе.*

Учебно-методическое издание

Химия. Подготовка к ОГЭ в 2017 году.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Подписано в печать 09.06.2016 г. Формат 60 × 90  $\frac{1}{16}$ . Бумага офсетная.

Печать офсетная. Тираж 3000 экз. Заказ № .

Издательство Московского центра  
непрерывного математического образования.

119002, Москва, Большой Власьевский пер., д. 11. Тел. (499) 241-08-04.

Отпечатано с готовых диапозитивов в ООО «Принт Сервис Групп».

105187, Москва, ул. Борисовская, д. 14.

---

Книги издательства МЦНМО можно приобрести в магазине «Математическая книга», Москва, Большой Власьевский пер., д. 11. Тел. (495) 745-80-31. E-mail: [biblio@mcsmc.ru](mailto:biblio@mcsmc.ru)

---

12+

ISBN 978-5-4439-1043-7

© МЦНМО, 2017.

## Предисловие

СтатГрад – это всероссийский интернет-проект, созданный для того, чтобы обеспечить каждое образовательное учреждение качественными дидактическими и методическими материалами. Основные направления деятельности СтатГрада – система диагностики образовательных достижений учащихся, методическая поддержка систем внутришкольного контроля, учебно-методические материалы для подготовки учащихся к ЕГЭ и ОГЭ. СтатГрад предоставляет методические материалы по всем ведущим дисциплинам школьной программы – по математике, физике, биологии, русскому языку, литературе, истории, обществознанию, химии, информатике, географии, иностранным языкам. Использование на уроках и при самостоятельной работе тренировочных и диагностических работ в формате ЕГЭ и ОГЭ, диагностических работ для 5–11 классов позволит учителям выявить пробелы в знаниях учащихся, а учащимся – подготовиться к государственным экзаменам, заранее попробовать свои силы. Авторы и эксперты СтатГрада – специалисты высокого класса, кандидаты и доктора наук, авторы учебной литературы для средней и высшей школы. В настоящее время СтатГрад сотрудничает более чем с 13 000 образовательных организаций России.

Настоящий сборник содержит диагностические материалы, разработанные специалистами СтатГрада для подготовки учащихся выпускных классов основной школы к ОГЭ по химии. Материалы соответствуют нормативным документам ФИПИ 2016 года.

## **Инструкция по выполнению работы**

Данная диагностическая работа представлена по типу первой модели экзаменационной работы (содержит 22 задания, предусматривающих выполнение мыслительного эксперимента).

На выполнение работы отводится 2 часа (120 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 23 задания.

Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, в их числе 15 заданий базового уровня сложности (1–15) и 4 задания повышенного уровня сложности (16–19). Ответ к каждому из них записывается кратко, в виде одной цифры или последовательности цифр (двух или трёх).

Часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

К заданиям 20–23 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Задания выполняются на отдельном листе. Задание 23 предполагает выполнение эксперимента под наблюдением эксперта-экзаменатора. К выполнению данного задания можно приступить не ранее чем через 1 час (60 минут) после начала экзамена.

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 и непрограммируемым калькулятором.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать максимально возможное количество баллов.

***Желаем успеха!***

## Инструкция по выполнению задания 23

Задание 23 предполагает выполнение эксперимента под наблюдением эксперта-экзаменатора.

1. **Вы приступаете к выполнению эксперимента.** Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у дежурного-организатора в аудитории.

2. **Прочтите** ещё раз текст к заданию 23 и убедитесь, что на выданном лотке находятся пять перечисленных в условии задания реактивов.

3. **Перед началом выполнения эксперимента** осмотрите ёмкости с реактивами и определите способ работы с ними. При этом обратите внимание на рекомендации, которым Вы должны следовать.

● **В склянке находится пипетка.** Это означает, что отбор жидкости и переливание её в пробирку для проведения реакции необходимо проводить только с помощью пипетки. Для проведения опытов отбирают 7–10 капель реактива.

● **Пипетка в склянке с жидкостью отсутствует.** В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказалась сверху («этикетку – в ладонь!»). Склянку медленно наклоняют над пробиркой, пока нужный объём раствора не перельётся в неё. Объём перелитого раствора должен составлять 1–2 мл (1–2 см).

● **Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество.** Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.

4. **При отборе исходного реактива** **взят его излишек.** Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.

5. Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) **обязательно закрывается** крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.

6. При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов **следует** слегка ударять пальцем по дну пробирки.

7. Для определения запаха вещества взмахом руки над горлышком сосуда с веществом **направляют** пары этого вещества на себя.

8. **Для проведения нагревания пробирки с реактивами на пламени спиртовки необходимо:**

а) снять колпачок спиртовки и поднести зажжённую спичку к её фитилю;

б) закрепить пробирку в пробиркодержателе на расстоянии 1–2 см от горлышка пробирки;

в) внести пробирку в пламя спиртовки и передвигать её в пламени вверх и вниз так, чтобы пробирка с жидкостью равномерно прогрелась;

## Инструкция по выполнению работы

- г) далее необходимо нагревать только ту часть пробирки, где находятся вещества, при этом пробирку удерживать в слегка наклонном положении;
- д) открытый конец пробирки следует отводить от себя и других лиц;
- е) после нагревания жидкости пробиркодержатель с пробиркой поместить в штатив для пробирок;
- ж) фитиль спиртовки закрыть колпачком.

9. **Если реактивы попали на рабочий стол**, их удаляют с поверхности стола с помощью салфетки.

10. **Если реактив попал на кожу или одежду**, необходимо незамедлительно обратиться за помощью к эксперту-экзаменатору.

11. **Вы готовы к выполнению эксперимента.** Поднимите руку и пригласите организатора в аудитории, который позовёт экспертов-экзаменаторов для оценивания проводимого Вами эксперимента.

12. **Начинайте выполнять опыт.** Записывайте в черновике свои наблюдения за изменениями, происходящими с веществами в ходе реакций.

**Внимание:** в случае ухудшения самочувствия перед началом опытов или во время их выполнения обязательно сообщите об этом организатору в аудитории.

13. **Вы завершили эксперимент.** Подробно опишите наблюдаемые изменения, которые происходили с веществами в каждой из двух проведённых Вами реакций. Сделайте вывод о химических свойствах (кисотно-основных, окислительно-восстановительных) веществ, участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

## Вариант 1

### Часть 1

*Ответом к заданиям 1–15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.*

**1** Одинаковое число электронов во внешнем электронном слое имеют атомы

- 1) C и N                      2) N и S                      3) C и Si                      4) He и Ne

Ответ:

**2** В каком ряду химических элементов усиливаются неметаллические свойства соответствующих им простых веществ?

- 1) германий → кремний → углерод      3) барий → магний → кальций  
2) литий → натрий → калий              4) кислород → азот → углерод

Ответ:

**3** Химическая связь в оксиде лития

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

Ответ:

**4** Степень окисления +3 хлор имеет в соединении

- 1)  $\text{HClO}_3$                       2)  $\text{NH}_4\text{Cl}$                       3)  $\text{KClO}$                       4)  $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$

Ответ:

**5** К сложным веществам относится

- 1) медь    3) аммиак  
2) белый фосфор                                      4) бром

Ответ:

**6** Какое уравнение соответствует реакции соединения?

- 1)  $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$   
2)  $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$   
3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$   
4)  $\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{HNO}_3 = 3\text{NaNO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4$

Ответ:



**7** Наименьшее число ионов образуется в растворе при полной диссоциации 1 моль

- 1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$       2)  $\text{K}_3\text{PO}_4$       3)  $\text{NaOH}$       4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Ответ:

**8** Осадок образуется в результате реакции между

- 1) сульфатом натрия и нитратом цинка  
2) серной кислотой и гидроксидом меди(II)  
3) сульфидом натрия и соляной кислотой  
4) гидроксидом бария и карбонатом калия

Ответ:

**9** Железо вытесняет металл из раствора

- 1)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$       2)  $\text{CuSO}_4$       3)  $\text{AlCl}_3$       4)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Ответ:

**10** С каким из указанных веществ вступает в реакцию оксид меди(II)?

- 1)  $\text{HNO}_3$       2)  $\text{NaOH}$       3)  $\text{FeO}$       4)  $\text{H}_2\text{O}$

Ответ:

**11** Осадок гидроксида магния растворится при взаимодействии с раствором

- 1) хлорида кальция      3) фосфата натрия  
2) соляной кислоты      4) гидроксида калия

Ответ:

**12** Между какими веществами протекает химическая реакция?

- 1) хлоридом магния и нитратом цинка  
2) карбонатом кальция и азотной кислотой  
3) силикатом натрия и гидроксидом калия  
4) фосфатом бария и сульфидом свинца

Ответ:

**13** Верны ли суждения о назначении лабораторной посуды и оборудования?

А. Для измерения объёма жидкости используют мерный цилиндр.

Б. Ступка с пестиком предназначена для измельчения твёрдых веществ.

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

Ответ:

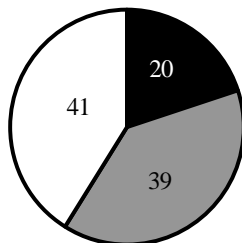
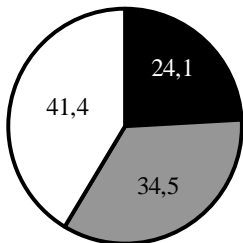
**14** Элемент фосфор является окислителем в реакции

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1) $2P_2O_5 + 5C = 5CO_2 + 4P$ | 3) $P_2O_3 + 3H_2O = 2H_3PO_3$ |
| 2) $2P + 5Cl_2 = 2PCl_5$       | 4) $P_2O_3 + O_2 = P_2O_5$     |

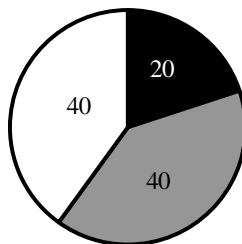
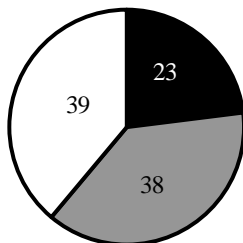
Ответ:

**15** На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу силиката кальция?

- 1) 3)



- 2) 4)



Ответ:

*При выполнении заданий 16–17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.*

**16** В ряду химических элементов  $B \rightarrow Al \rightarrow Ga$

- 1) ослабевают металлические свойства
- 2) увеличивается число протонов в атомах
- 3) уменьшаются заряды ядер атомов
- 4) уменьшается число электронов во внешнем электронном слое атомов
- 5) возрастают радиусы атомов

Ответ:

--	--

**17** Для уксусной кислоты верны следующие утверждения:

- 1) все связи в молекуле одинарные
- 2) молекула содержит два атома углерода
- 3) это нерастворимая в воде жидкость (н. у.)
- 4) вступает в реакцию с  $Cu(OH)_2$
- 5) не реагирует с  $Na_2CO_3$

Ответ:

--	--

*При выполнении заданий 18–19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.*

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

РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА

- A)  $Cu$  и  $HNO_3$ (конц.)
- Б)  $Ca(HCO_3)_2$  и  $HCl$ (р-р)
- В)  $Ba(NO_3)_2$  и  $CuSO_4$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование белого осадка
- 2) образование голубого осадка
- 3) выделение бурого газа
- 4) выделение бесцветного газа

Ответ:

А	Б	В

- 19** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Р(красн.)  
 Б) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 В) NH<sub>4</sub>Cl

РЕАГЕНТЫ

- 1) HCl, HNO<sub>3</sub>  
 2) O<sub>2</sub>, Ca  
 3) BaCl<sub>2</sub>, CO  
 4) KOH, AgNO<sub>3</sub>

Ответ:

А	Б	В

**Часть 2**

*Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем – развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 20** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции  

$$\text{HNO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HCl}$$
 Определите окислитель и восстановитель.

- 21** Через 40 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 6 % пропустили углекислый газ до образования карбоната натрия. Вычислите объём (н. у.) вступившего в реакцию газа.

*Приступайте к выполнению заданий 22 и 23 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 22 и 23. Задание 23 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.*

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: растворы серной кислоты, азотной кислоты, гидроксида натрия, хлорида кальция, хлорида бария, фенолфталеина.

- 22** Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате двух последовательных реакций раствор хлорида натрия. Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Опишите признаки проводимых реакций. Для второй реакции напишите сокращённое ионное уравнение.

- 23** Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах (кислотно-основных, окислительно-восстановительных) веществ, участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

## Вариант 2

### Часть 1

*Ответом к заданиям 1–15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.*

**1** Сколько электронов находится во внешнем электронном слое атома, в ядре которого 18 протонов?

- 1) 2                      2) 8                      3) 10                      4) 18

Ответ:

**2** Неметаллические свойства серы выражены сильнее, чем неметаллические свойства

- 1) кислорода            2) фосфора            3) хлора                4) фтора

Ответ:

**3** Веществом с ковалентной неполярной связью является

- 1) бром    3) углекислый газ  
2) сероводород                                4) фтороводород

Ответ:

**4** Такую же степень окисления, как и в  $P_2O_5$ , фосфор имеет в соединении

- 1)  $PH_3$                       2)  $H_3PO_4$                       3)  $Ca_3P_2$                       4)  $PH_4Cl$

Ответ:

**5** Высшему оксиду неметалла и его высшему гидроксиду соответствуют названия:

- 1) оксид серы(IV) и сернистая кислота  
2) оксид углерода(II) и угольная кислота  
3) оксид азота(V) и азотная кислота  
4) оксид хлора(VII) и хлороводородная кислота

Ответ:

**6** К окислительно-восстановительным относят реакцию

- 1)  $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- 2)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $2\text{Al}(\text{OH})_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2$

Ответ:

**7** Наибольшее количество ионов аммония образуется при полной диссоциации 1 моль

- 1) сульфата аммония
- 2) сульфида аммония
- 3) нитрата аммония
- 4) фосфата аммония

Ответ:

**8** Сокращённому ионному уравнению  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$  соответствует левая часть уравнения химической реакции

- 1)  $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 2)  $\text{BaCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 3)  $\text{BaO} + \text{SO}_3 \rightarrow$
- 4)  $\text{Ba} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

Ответ:

**9** И литий, и цинк при комнатной температуре реагируют с

- 1) гидроксидом натрия
- 2) водой
- 3) серой
- 4) соляной кислотой

Ответ:

**10** Оксид лития реагирует с

- 1) медью
- 2) оксидом бария
- 3) гидроксидом железа(II)
- 4) водой

Ответ:

- 11** И гидроксид кальция, и раствор серной кислоты взаимодействуют с  
1)  $\text{BaCl}_2$                       2)  $\text{SiO}_2$                       3)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$                       4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Ответ:

- 12** Карбонат магния реагирует с  
1)  $\text{NaOH}$                       2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$                       3)  $\text{ZnCl}_2$                       4)  $\text{K}_3\text{PO}_4$

Ответ:

- 13** Верны ли суждения о чистых веществах и смесях?

**А.** Напиток какао является однородной смесью.

**Б.** Сливочное масло является чистым веществом.

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

Ответ:

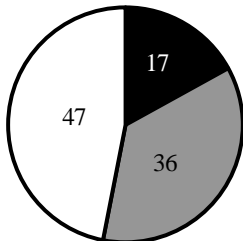
- 14** В реакции, схема которой  
$$\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HBr},$$
 окислителем является

- 1)  $\text{S}^{+6}$                       2)  $\text{H}^{+1}$                       3)  $\text{Br}_2^0$                       4)  $\text{S}^{+4}$

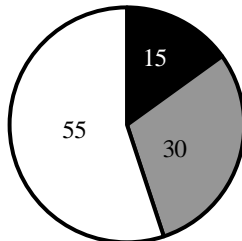
Ответ:

15) На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу фосфата калия?

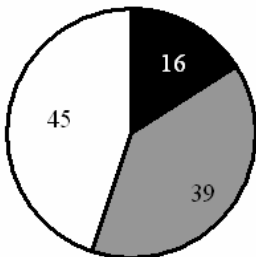
1)



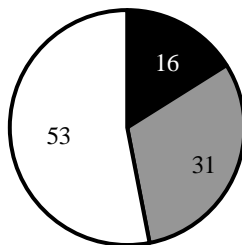
3)



2)



4)



Ответ:

*При выполнении заданий 16–17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.*

16) В ряду химических элементов  $S \rightarrow P \rightarrow Si$

- 1) уменьшаются радиусы атомов
- 2) увеличивается число электронных слоёв атомов
- 3) ослабевают неметаллические свойства
- 4) уменьшается число электронов во внешнем электронном слое атомов
- 5) усиливаются окислительные свойства

Ответ:



**17** Для ацетилена верны следующие утверждения:

- 1) молекула состоит из двух атомов углерода и четырёх атомов водорода
- 2) является непредельным углеводородом
- 3) атомы углерода в молекуле соединены двойной связью
- 4) вступает в реакции с хлором
- 5) при разложении образуются углекислый газ и водород

Ответ:

--	--

*При выполнении заданий 18–19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.*

**18** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

- А)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{MgO}$
- Б)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- В)  $\text{KCl}$  и  $\text{BaCl}_2$

- 1)  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3) лакмус
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$

Ответ:

А	Б	В

**19** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- А)  $\text{Cl}_2$
- Б)  $\text{MgO}$
- В)  $\text{CuSO}_4$

- 1)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{LiOH}$
- 2)  $\text{Al}$ ,  $\text{HBr}$
- 3)  $\text{N}_2$ ,  $\text{NaCl}$
- 4)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HNO}_3(\text{p-p})$

Ответ:

А	Б	В

**Часть 2**

*Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем – развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 20** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции
- $$\text{P}_2\text{O}_3 + \text{HClO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HCl}$$
- Определите окислитель и восстановитель.

- 21** После пропускания через раствор гидроксида калия 1,12 л углекислого газа (н. у.) получили 138 г раствора карбоната калия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

*Приступайте к выполнению заданий 22 и 23 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 22 и 23. Задание 23 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.*

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: медь, оксид меди(II) и растворы хлорида натрия, хлорида бария, фосфорной и серной кислот (разб.).

- 22** Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате проведения двух последовательных реакций раствор хлорида меди(II). Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для второй реакции составьте сокращённое ионное уравнение.
- 23** Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах (кислотно-основных, окислительно-восстановительных) веществ, участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

## Вариант 3

### Часть 1

*Ответом к заданиям 1–15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.*

**1** Одинаковое число электронов во внешнем электронном слое атома имеют элементы с порядковыми номерами

- 1) 5 и 13                      2) 3 и 6                      3) 9 и 10                      4) 8 и 18

Ответ:

**2** В каком ряду химических элементов усиливаются металлические свойства соответствующих им простых веществ?

- 1) кислород → фтор → неон                      3) кремний → сера → хлор  
2) алюминий → магний → натрий                      4) селен → сера → кислород

Ответ:

**3** Веществом с ковалентной полярной связью является

- 1) Na                      2) KF                      3) P<sub>4</sub>                      4) HF

Ответ:

**4** Отрицательную степень окисления сера проявляет в

- 1) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>                      2) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S                      3) CuSO<sub>4</sub>                      4) SO<sub>3</sub>

Ответ:

**5** Вещества, формулы которых – SiO<sub>2</sub> и HNO<sub>3</sub>, являются соответственно

- 1) основным оксидом и кислотой  
2) амфотерным оксидом и кислотой  
3) кислотным оксидом и кислотой  
4) кислотным оксидом и солью

Ответ:

**6** Признаком протекания химической реакции между растворами нитрата железа(III) и гидроксида бария является

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| 1) растворение осадка | 3) появление запаха |
| 2) образование осадка | 4) выделение газа   |

Ответ:

**7** Наибольшее число анионов образуется при полной диссоциации 1 моль

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1) сульфата калия   | 3) гидроксида бария |
| 2) хлорида алюминия | 4) нитрата натрия   |

Ответ:

**8** При взаимодействии каких ионов в растворе образуется осадок?

- |                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1) $\text{Cu}^{2+}$ и $\text{OH}^-$ | 3) $\text{Na}^+$ и $\text{OH}^-$ |
| 2) $\text{Cu}^{2+}$ и $\text{Cl}^-$ | 4) $\text{Na}^+$ и $\text{Cl}^-$ |

Ответ:

**9** И натрий, и медь при комнатной температуре реагируют с

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| 1) гидроксидом натрия | 3) водородом        |
| 2) водой              | 4) азотной кислотой |

Ответ:

**10** С оксидом углерода(IV) реагирует каждое из двух веществ:

- 1) фосфорная кислота и вода
- 2) оксид магния и сера
- 3) гидроксид натрия и вода
- 4) оксид железа(III) и водород

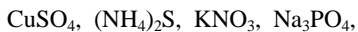
Ответ:

**11** В реакцию с хлороводородной кислотой вступает

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

Ответ:

**12** Среди солей, формулы которых



с раствором хлорида железа(III) реагируют

- |  |   |
|--|---|
| 1) только $\text{CuSO}_4$                      | 3) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ и $\text{Na}_3\text{PO}_4$ |
| 2) $\text{CuSO}_4$ и $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ | 4) все приведённые соли                                 |

Ответ:

**13** Верны ли суждения о назначении лабораторной посуды и оборудования?

**А.** Делительную воронку используют для фильтрования неоднородных смесей.

**Б.** Ареометр предназначен для измерения плотности раствора.

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

Ответ:

**14** В реакции  $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$  изменение степени окисления восстановителя соответствует схеме

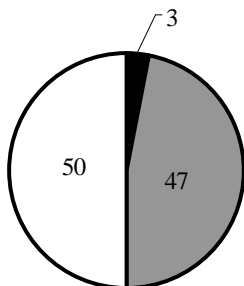
- |                        |                        |                        |                        |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1) $+5 \rightarrow +1$ | 2) $+3 \rightarrow +4$ | 3) $-2 \rightarrow +4$ | 4) $-3 \rightarrow +1$ |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|

Ответ:

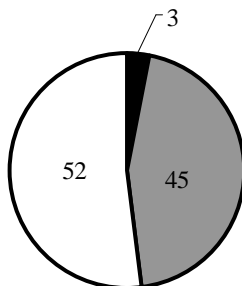
15

На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу гидроксида железа(III)?

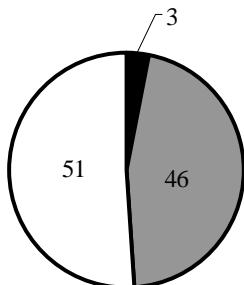
1)



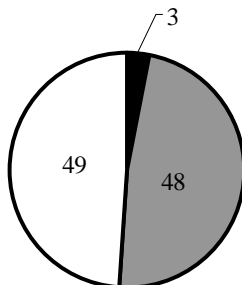
3)



2)



4)



Ответ:

*При выполнении заданий 16–17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.*

16

В ряду химических элементов  $As \rightarrow P \rightarrow N$

- 1) уменьшается радиус атомов
- 2) уменьшается число электронов во внешнем электронном слое
- 3) усиливаются неметаллические свойства
- 4) уменьшается электроотрицательность
- 5) увеличивается число электронных слоёв

Ответ:

17) Для этана верны следующие утверждения:

- 1) в состав молекулы входят два атома углерода и шесть атомов водорода
- 2) является непредельным углеводородом
- 3) все атомы в молекуле соединены одинарной связью
- 4) характерны реакции присоединения
- 5) сгорает с образованием угарного газа и водорода

Ответ:

--	--

*При выполнении заданий 18–19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.*

18) Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА

- A) KOH(p-p) и Al
- Б) BaCO<sub>3</sub> и HNO<sub>3</sub>(конц.)
- В) Cu и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение бесцветного газа без запаха
- 2) выделение бесцветного газа с неприятным запахом
- 3) выделение бурого газа с неприятным запахом
- 4) выпадение белого осадка

Ответ:

А	Б	В

19) Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) Br<sub>2</sub>
- Б) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- В) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

РЕАГЕНТЫ

- 1) H<sub>2</sub>O, CaO
- 2) KI, Cu
- 3) O<sub>2</sub>, FeSO<sub>4</sub>
- 4) CaCl<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>

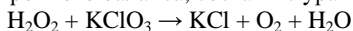
Ответ:

А	Б	В

**Часть 2**

*Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем – развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 20** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 21** В 73 г соляной кислоты с массовой долей HCl 5 % поместили избыток цинка. Вычислите объём выделившегося газа (н. у.).

*Приступайте к выполнению заданий 22 и 23 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 22 и 23. Задание 23 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.*

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: железо, растворы сульфата железа(II), хлорида натрия, серной кислоты, пероксида водорода и гидроксида натрия.

- 22** Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате проведения двух последовательных реакций гидроксид железа(III).

Составьте схему превращений, в результате которой можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для первой реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

- 23** Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах (кислотно-основных, окислительно-восстановительных) веществ, участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.



## Вариант 4

### Часть 1

*Ответом к заданиям 1–15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.*

**1** На трёх электронных слоях размещаются все электроны в атомах каждого из двух химических элементов:

- 1) С и Cl      2) Mg и S      3) В и Al      4) Р и N

Ответ:

**2** Электроотрицательность атома серы меньше, чем электроотрицательность атома

- 1) кислорода      2) фосфора      3) селена      4) кремния

Ответ:

**3** Ионной связью соединены частицы, образовавшиеся из атомов

- 1) углерода и хлора      3) кислорода и фосфора  
2) водорода и серы      4) кальция и фтора

Ответ:

**4** В каком веществе степень окисления азота равна +3?

- 1)  $N_2O_5$       2)  $Ca_3N_2$       3)  $HNO_2$       4)  $KNO_3$

Ответ:

**5** Кислотой является каждое из двух веществ:

- 1) NaOH и  $H_2SO_4$       3)  $H_2S$  и  $H_3N$   
2) HCl и  $HNO_3$       4) NaCl и NaOH

Ответ:

**6** Реакция, уравнение которой

$3\text{CaCl}_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{NaCl}$ ,  
является реакцией

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

Ответ:

**7** К хорошо растворимым в воде электролитам относится

- |                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| 1) гидроксид алюминия | 3) углекислый газ |
| 2) гидроксид натрия   | 4) сахар          |

Ответ:

**8** Одновременно в растворе могут находиться ионы

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1) $\text{K}^+$ и $\text{S}^{2-}$        | 3) $\text{H}^+$ и $\text{SiO}_3^{2-}$ |
| 2) $\text{Ca}^{2+}$ и $\text{PO}_4^{3-}$ | 4) $\text{Ag}^+$ и $\text{Cl}^-$      |

Ответ:

**9** Водород реагирует с каждым из двух веществ:

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1) $\text{H}_2\text{S}$ и $\text{O}_2$ | 3) $\text{FeO}$ и $\text{N}_2$ |
| 2) $\text{CuO}$ и $\text{SO}_2$        | 4) $\text{NH}_3$ и $\text{S}$  |

Ответ:

**10** Оксид цинка реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) гидроксидом меди(II) и соляной кислотой
- 2) оксидом калия и хлоридом калия
- 3) оксидом натрия и гидроксидом натрия
- 4) водой и серной кислотой

Ответ:

**11** При взаимодействии растворов хлорида железа(III) и гидроксида натрия образуются

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{NaCl}$ и $\text{Fe}(\text{OH})_2$ | 3) $\text{NaCl}$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{H}_2$         |
| 2) $\text{NaCl}$ и $\text{Fe}(\text{OH})_3$ | 4) $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{HCl}$ |

Ответ:

**12** Между какими веществами возможно взаимодействие?

- 1) сульфатом калия и карбонатом кальция
- 2) сульфатом бария и хлоридом натрия
- 3) сульфатом железа(III) и фосфатом калия
- 4) сульфатом аммония и нитратом алюминия

Ответ:

**13** Верны ли следующие суждения о правилах безопасного обращения с веществами в быту?

**А.** При работе с жидкими чистящими препаратами для ванн и раковин рекомендуется использовать резиновые перчатки.

**Б.** Столовый уксус должен храниться вместе с препаратами бытовой химии.

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

Ответ:

**14** При взаимодействии с каким из указанных веществ азот является восстановителем?

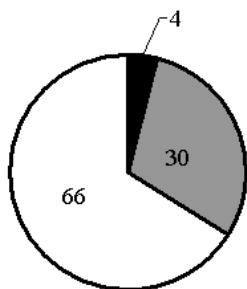
- |           |            |           |             |
|-----------|------------|-----------|-------------|
| 1) магний | 2) водород | 3) натрий | 4) кислород |
|-----------|------------|-----------|-------------|

Ответ:

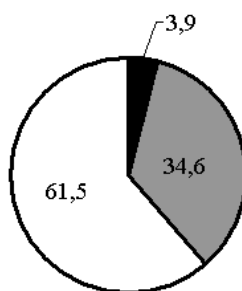
15

На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу гидроксида алюминия?

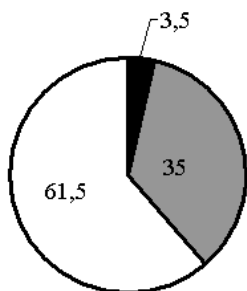
1)



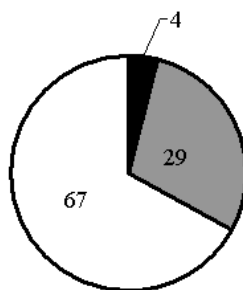
3)



2)



4)



Ответ:

*При выполнении заданий 16–17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.*

**16** В ряду химических элементов  $\text{Ge} \rightarrow \text{As} \rightarrow \text{Se}$  происходит увеличение (усиление)

- 1) числа электронов на внешнем энергетическом уровне
- 2) числа электронных слоёв в атомах
- 3) радиуса атомов
- 4) металлических свойств
- 5) кислотного характера свойств высших оксидов

Ответ: 

--	--

**17** Для этанола верны следующие утверждения:

- 1) молекула содержит два атома углерода
- 2) является газообразным веществом (н. у.)
- 3) вступает в реакции с  $\text{H}_2$
- 4) реагирует с натрием
- 5) не вступает в реакции горения

Ответ: 

--	--

*При выполнении заданий 18–19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.*

**18**

Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти два вещества.

ВЕЩЕСТВА

- А)  $K_2SO_4$  и  $MgSO_4$
- Б)  $Ba(OH)_2$  и  $BaCl_2$
- В)  $FeSO_4$  и  $Fe_2(SO_4)_3$

РЕАКТИВ

- 1)  $HCl$
- 2)  $NaOH$
- 3)  $Ba(NO_3)_2$
- 4) фенолфталеин

Ответ:

А	Б	В

**19**

Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) оксид цинка
- Б) углекислый газ
- В) фосфорная кислота

РЕАГЕНТЫ

- 1)  $K_2O$ ,  $Fe$
- 2)  $SO_2$ ,  $H_2O$
- 3)  $HCl$ ,  $Ca(OH)_2$
- 4)  $H_2O$ ,  $C$

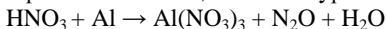
Ответ:

А	Б	В

**Часть 2**

*Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем – развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 20** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 21** Раствор азотной кислоты массой 25,2 г и массовой долей 10 % прилили к избытку карбоната магния. Вычислите объём выделившегося газа.

*Приступайте к выполнению заданий 22 и 23 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 22 и 23. Задание 23 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.*

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: растворы нитрата калия, гидроксида калия, сульфата магния, хлорида бария и хлорида натрия.

- 22** Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате проведения двух последовательных реакций раствор хлорида калия. Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для первой реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

- 23** Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах (кислотно-основных, окислительно-восстановительных), веществ, участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

## Вариант 5

### Часть 1

*Ответом к заданиям 1–15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.*

**1** На двух электронных слоях размещаются все электроны в атомах каждого из двух химических элементов:

- 1) Mg и Ca      2) S и O      3) Be и Mg      4) F и Be

Ответ:

**2** Электроотрицательность серы больше, чем электроотрицательность

- 1) кислорода      2) фосфора      3) азота      4) хлора

Ответ:

**3** Веществом с ионной связью является

- 1) оксид кремния      3) оксид углерода(IV)  
2) оксид натрия      4) оксид углерода(II)

Ответ:

**4** В каком из соединений степень окисления фосфора равна +5?

- 1)  $P_2O_5$       2)  $Mg_3(PO_4)_2$       3)  $H_3PO_3$       4)  $PH_4Cl$

Ответ:

**5** Кислотой является каждое из двух веществ:

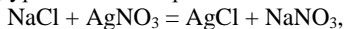
- 1)  $HNO_3$ ; NaOH      3)  $Ba(OH)_2$ ;  $Al(OH)_3$   
2)  $H_2CO_3$ ;  $H_3PO_4$       4)  $H_2S$ ; NaOH

Ответ:



6

Химическую реакцию, уравнение которой



относят к реакциям

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

Ответ:

7

К хорошо растворимым электролитам относится

- 1) CuS
- 2) BaCO<sub>3</sub>
- 3) AgNO<sub>3</sub>
- 4) Cu(OH)<sub>2</sub>

Ответ:

8

В водном растворе одновременно могут находиться ионы

- 1) H<sup>+</sup> и CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>
- 2) Cu<sup>2+</sup> и OH<sup>-</sup>
- 3) Mg<sup>2+</sup> и OH<sup>-</sup>
- 4) Na<sup>+</sup> и CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

Ответ:

9

С кислородом реагирует каждое из двух веществ:

- 1) оксид углерода(II) и сера
- 2) аммиак и гидроксид натрия
- 3) оксид кремния и вода
- 4) фосфорная кислота и азот

Ответ:

10

С оксидом алюминия реагирует каждое из двух веществ:

- 1) соляная кислота и вода
- 2) гидроксид натрия и вода
- 3) азотная кислота и железо
- 4) серная кислота и гидроксид калия

Ответ:

**11** При взаимодействии растворов гидроксида натрия и сульфата железа(II) образуются

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и $\text{Na}_2\text{SO}_4$ | 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и $\text{Na}_2\text{SO}_4$ |
| 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и $\text{Na}_2\text{SO}_3$ | 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и $\text{Na}_2\text{S}$    |

Ответ:

**12** Практически осуществимым является взаимодействие между

- 1) нитратом бария и серной кислотой
- 2) нитратом кальция и натрием
- 3) сульфатом кальция и фосфорной кислотой
- 4) силикатом калия и оксидом натрия

Ответ:

**13** Верны ли следующие суждения о правилах хранения и использования веществ в быту?

**А.** Все продукты питания, содержащие жиры, можно использовать, не учитывая указанный на них срок годности.

**Б.** Герметично упакованные молочные продукты могут храниться неограниченное время.

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

Ответ:

**14** При взаимодействии с каким из указанных веществ фосфор является окислителем?

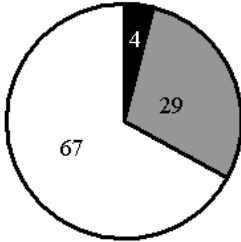
- |                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 1) серная кислота (конц.) | 3) натрий |
| 2) кислород               | 4) хлор   |

Ответ:

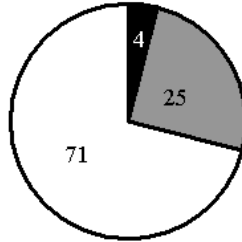
15

На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу гидроксида лития?

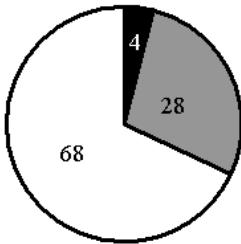
1)



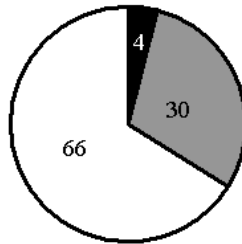
3)



2)



4)



Ответ:

*При выполнении заданий 16–17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.*

**16** В ряду химических элементов  $Be \rightarrow B \rightarrow C$  происходит увеличение (усиление)

- 1) числа протонов в ядрах атомов
- 2) числа электронных слоёв в атомах
- 3) радиуса атомов
- 4) неметаллических свойств
- 5) основного характера свойств высших оксидов

Ответ: 

--	--

**17** Для метанола верны следующие утверждения:

- 1) состав молекулы отражает общая формула  $C_nH_{2n+1}OH$
- 2) атомы углерода и водорода соединены ионной связью
- 3) плохо растворим в воде
- 4) вступает в реакцию присоединения с водородом
- 5) сгорает с образованием углекислого газа и воды

Ответ: 

--	--

*При выполнении заданий 18–19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.*

- 18** Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти два вещества.

ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{MgSO}_4$   
 Б)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{ZnCl}_2$   
 В)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{NaOH}$

РЕАКТИВ

- 1) фенолфталеин  
 2)  $\text{K}_2\text{CO}_3$   
 3)  $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$   
 4) Fe

Ответ:

А	Б	В

- 19** Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) оксид железа(III)  
 Б) соляная кислота  
 В) карбонат кальция

РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{AgNO}_3$   
 2)  $\text{H}_2$ ,  $\text{HNO}_3$   
 3)  $\text{CO}_2$ , Cu  
 4)  $\text{HCl}$ ,  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Ответ:

А	Б	В

**Часть 2**

*Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем – развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 20** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции
- $$K_2S + HNO_3 \rightarrow K_2SO_4 + NO + H_2O$$
- Определите окислитель и восстановитель.

- 21** Раствор соляной кислоты массой 14,6 г и с массовой долей 10 % добавили к избытку карбоната кальция. Вычислите объём (н. у.) выделившегося газа.

*Приступайте к выполнению заданий 22 и 23 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 22 и 23. Задание 23 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.*

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: растворы сульфата магния, хлорида натрия, карбоната натрия, нитрата серебра, соляной кислоты.

- 22** Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате проведения двух последовательных реакций раствор хлорида магния. Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для второй реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

- 23** Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах (кисотно-основных, окислительно-восстановительных) веществ, участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

## Вариант 6

### Часть 1

*Ответом к заданиям 1–15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.*

**1** В атоме химического элемента, расположенного в третьем периоде, IА группе, общее число электронов равно

- 1) 2                      2) 8                      3) 12                      4) 24

Ответ:

**2** Неметаллические свойства простых веществ усиливаются в ряду

- 1) азот → фосфор → мышьяк                      3) селен → сера → кислород  
2) фтор → хлор → бром                              4) фосфор → кремний → алюминий

Ответ:

**3** Какой вид химической связи в молекуле азота?

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

Ответ:

**4** Высшую степень окисления хлор проявляет в соединении

- 1)  $\text{KClO}_2$                       2)  $\text{KClO}_4$                       3)  $\text{CCl}_4$                       4)  $\text{MgCl}_2$

Ответ:

**5** Кислотным оксидом является каждое из двух веществ:

- 1)  $\text{SO}_3$  и  $\text{ZnO}$                                       3)  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{MgO}$   
2)  $\text{CaO}$  и  $\text{CO}$                                       4)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  и  $\text{SO}_2$

Ответ:

6 Химической реакцией является процесс

- 1) испарения воды с поверхности водоёма
- 2) образования облаков
- 3) изменения окраски листьев на деревьях
- 4) таяния снега весной

Ответ:

7 К неэлектролитам относится

- 1) расплав карбоната натрия
- 2) раствор этилового спирта
- 3) раствор бромоводорода
- 4) расплав хлорида калия

Ответ:

8 Выделением газа сопровождается взаимодействие ионов

- 1)  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{OH}^-$
- 2)  $\text{H}^+$  и  $\text{SO}_4^{2-}$
- 3)  $\text{H}^+$  и  $\text{SiO}_3^{2-}$
- 4)  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{S}^{2-}$

Ответ:

9 Алюминий не реагирует с

- 1) серной кислотой
- 2) гидроксидом натрия
- 3) хлоридом меди(II)
- 4) гидроксидом цинка

Ответ:

10 Оксид меди(II) не взаимодействует с

- 1)  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{CO}$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{HNO}_3$

Ответ:

11 Фосфорная кислота реагирует с

- 1) ртутью
- 2) оксидом натрия
- 3) нитратом калия
- 4) серой

Ответ:



12 Раствор хлорида меди(II) **не реагирует** с

- 1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       2)  $\text{Na}_2\text{S}$       3)  $\text{NaOH}$       4)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Ответ:

13 Верны ли суждения о способах разделения смесей?

**А.** Очистить воду от твёрдых примесей можно с помощью фильтрования.

**Б.** Смесь растительного масла и воды разделяют с помощью делительной воронки.

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

Ответ:

14 Элемент кремний является окислителем в реакции

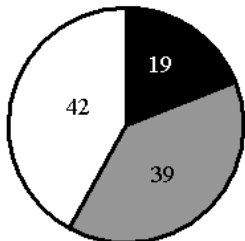
- 1)  $\text{Si} + 2\text{KOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2$   
2)  $\text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2$   
3)  $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
4)  $\text{SiCl}_4 + 2\text{Zn} = \text{Si} + 2\text{ZnCl}_2$

Ответ:

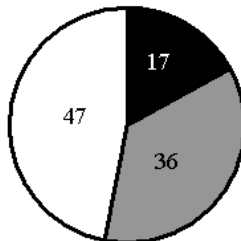
15

На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу фосфата натрия?

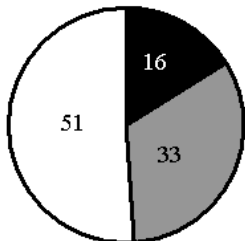
1)



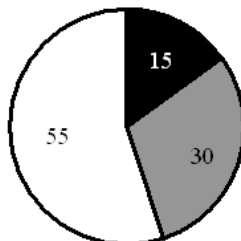
3)



2)



4)



Ответ:

*При выполнении заданий 16–17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.*

16

Общим для кремния и фосфора является

- 1) наличие 15 электронов в атомах
- 2) нахождение валентных электронов в третьем электронном слое
- 3) наличие 5 электронов во внешнем электронном слое
- 4) существование простых веществ в форме двухатомных молекул
- 5) способность образовывать высшие кислотные оксиды

Ответ:

**17** Для уксусной кислоты верны следующие утверждения:

- 1) составу молекулы отвечает формула  $C_2H_4O$
- 2) атомы углерода в молекуле соединены двойной связью
- 3) имеет специфический запах
- 4) вступает в реакцию с серебром
- 5) вступает в реакцию с гидроксидом меди(II)

Ответ:

--	--

*При выполнении заданий 18–19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.*

**18** Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции.

**ВЕЩЕСТВА**

- A)  $Fe_2O_3$  и  $H_2SO_4$
- Б)  $HCl$  и  $Na_2S$
- В)  $NaOH$  и  $CuCl_2$

**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

- 1) видимые признаки реакции отсутствуют
- 2) выделение газа
- 3) растворение твёрдого вещества
- 4) образование осадка

Ответ:

А	Б	В

**19** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- A)  $Al$
- Б)  $SO_2$
- В)  $K_2CO_3$  (p-p)

**РЕАГЕНТЫ**

- 1)  $HCl$ ,  $CaCl_2$
- 2)  $NaOH$ ,  $H_2SO_4$
- 3)  $O_2$ ,  $CaO$
- 4)  $Fe_2O_3$ ,  $Cu(OH)_2$

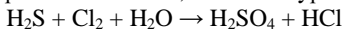
Ответ:

А	Б	В

**Часть 2**

*Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем – развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 20** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 21** К 200 г раствора сульфата натрия добавляли раствор гидроксида бария до прекращения выделения осадка. Масса осадка составила 13,98 г. Рассчитайте массовую долю сульфата натрия в исходном растворе.

*Приступайте к выполнению заданий 22 и 23 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 22 и 23. Задание 23 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.*

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: растворы серной кислоты, гидроксида кальция, нитрата калия, нитрата бария, металлическое железо.

- 22** Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате проведения двух последовательных реакций раствор нитрата железа(II). Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для второй реакции составьте сокращённое ионное уравнение

- 23** Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах (кислотно-основных, окислительно-восстановительных) веществ, участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

### Система оценивания экзаменационной работы по химии

Верное выполнение каждого из заданий 1–15 оценивается 1 баллом. За полный правильный ответ на каждое из заданий 16–19 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, то ответ оценивается в 1 балл. Если допущено две и более ошибок или ответа нет, то выставляется 0 баллов.

#### Ответы к заданиям

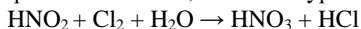
№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6
1	3	2	1	2	4	3
2	1	2	2	1	2	3
3	1	1	4	4	2	3
4	4	2	2	3	2	2
5	3	3	3	2	2	4
6	2	1	2	4	2	3
7	3	4	2	2	3	2
8	4	1	1	1	4	1
9	2	4	4	3	1	4
10	1	4	3	3	4	3
11	2	4	3	2	1	2
12	2	2	3	3	1	4
13	3	4	2	1	4	3
14	1	3	4	4	3	4
15	1	3	3	3	1	1
16	25	34	13	15	14	25
17	24	24	13	14	15	35
18	341	132	112	242	342	324
19	214	241	214	341	214	231

## Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

### Вариант 1

**20**

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 1 \mid \text{Cl}_2^0 + 2\bar{e} \rightarrow 2\text{Cl}^{-1} \\ 1 \mid \text{N}^{+3} - 2\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+5} \end{array}$ 2) Указано, что азот в степени окисления +3 (или $\text{HNO}_2$ ) является восстановителем, а хлор в степени окисления 0 (или $\text{Cl}_2$ ) – окислителем. 3) Составлено уравнение реакции: $\text{HNO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + 2\text{HCl}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**21**

Через 40 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 6 % пропустили углекислый газ до образования карбоната натрия. Вычислите объём (н. у.) вступившего в реакцию газа.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Составлено уравнение реакции: $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 2) Рассчитана масса и количество вещества гидроксида натрия, содержащегося в растворе: $m(\text{NaOH}) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 40 \cdot 0,06 = 2,4 \text{ г}$ $n(\text{NaOH}) = m(\text{NaOH}) / M(\text{NaOH}) = 2,4 : 40 = 0,06 \text{ моль}$ 3) Определён объём газообразного вещества, вступившего в реакцию: по уравнению реакции $n(\text{CO}_2) = 1/2n(\text{NaOH}) = 0,03 \text{ моль}$ $V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot V_m = 0,03 \cdot 22,4 = 0,67 \text{ л}$	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (первый или второй)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: растворы серной кислоты, азотной кислоты, гидроксида натрия, хлорида кальция, хлорида бария, фенолфталеина

22

Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате двух последовательных реакций раствор хлорида натрия. Опишите признаки проводимых реакций. Для второй реакции напишите сокращённое ионное уравнение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p><b>I вариант</b></p> <p>Составлены два уравнения реакций:</p> <p>1) <math>2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{BaSO}_4\downarrow</math></p> <p>Описаны признаки протекания реакций:</p> <p>3) для первой реакции: раствор гидроксида натрия, окрашенный фенолфталеином в малиновый цвет, изменяет окраску до бесцветной при постепенном добавлении раствора серной кислоты;</p> <p>4) для второй реакции: выпадение белого плотного осадка.</p> <p>Составлено сокращённое ионное уравнение второй реакции:</p> <p>5) <math>\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow</math></p> <p><b>II вариант</b></p> <p>Составлены два уравнения реакций:</p> <p>1) <math>\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}</math></p> <p>2) <math>\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Описаны признаки протекания реакций:</p> <p>3) для первой реакции: выпадение белого осадка;</p> <p>4) для второй реакции: раствор гидроксида натрия, окрашенный фенолфталеином в малиновый цвет, изменяет окраску до бесцветной при добавлении раствора соляной кислоты.</p> <p>5) Составлено сокращённое ионное уравнение второй реакции:</p> <p><math>\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}</math></p>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	5
Правильно записаны четыре элемента ответа	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

23

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах (кислотно-основных, окислительно-восстановительных), веществ, участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

**Решение.**

**I вариант**

Проведены реакции в соответствии с составленной схемой, и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций:

- 1) для первой реакции: раствор гидроксида натрия, окрашенный фенолфталеином в малиновый цвет, изменяет окраску до бесцветной при постепенном добавлении раствора серной кислоты;
- 2) для второй реакции: выпадение белого осадка;
- 3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций: в основе проведённого эксперимента лежит реакция ионного обмена между щёлочью и кислотой, протекающая за счёт образования воды, о чём свидетельствует изменение окраски индикатора, а также реакция между солями с образованием осадка.

**II вариант**

Проведены реакции в соответствии с составленной схемой, и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций:

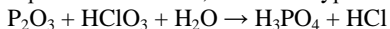
- 1) для первой реакции: выпадение белого осадка;
- 2) для второй реакции: раствор гидроксида натрия, окрашенный фенолфталеином в малиновый цвет, изменяет окраску до бесцветной при добавлении раствора соляной кислоты;
- 3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций: в основе проведённого эксперимента лежит реакция ионного обмена между солью и кислотой, протекающая за счёт выпадения осадка, а также реакция между щёлочью и кислотой, протекающая за счёт образования воды, о чём свидетельствует изменение окраски индикатора



## Вариант 2

20

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 2 \quad   \quad \text{Cl}^{+5} + 6\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^{-1} \\ 3 \quad   \quad 2\text{P}^{+3} - 4\bar{e} \rightarrow 2\text{P}^{+5} \end{array}$ 2) Указано, что фосфор в степени окисления +3 (или $\text{P}_2\text{O}_3$ ) является восстановителем, а хлор в степени окисления +5 (или $\text{HClO}_3$ ) – окислителем. 3) Составлено уравнение реакции: $3\text{P}_2\text{O}_3 + 2\text{HClO}_3 + 9\text{H}_2\text{O} = 6\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{HCl}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

21

После пропускания через раствор гидроксида калия 1,12 л углекислого газа (н. у.) получили 138 г раствора карбоната калия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Составлено уравнение реакции: $\text{CO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 2) Рассчитано количество вещества карбоната калия, полученного в результате реакции: $n(\text{CO}_2) = V(\text{CO}_2) / V_m = 1,12 / 22,4 = 0,05$ моль по уравнению реакции $n(\text{K}_2\text{CO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,05$ моль 3) Определена массовая доля карбоната натрия в растворе: $m(\text{K}_2\text{CO}_3) = n(\text{K}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,05 \cdot 138 = 6,9$ г $\omega(\text{K}_2\text{CO}_3) = m(\text{K}_2\text{CO}_3) \cdot 100 / m(\text{р-ра } \text{K}_2\text{CO}_3) = 6,9 \cdot 100 / 138 = 5 \%$	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (первый или второй)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Даны вещества: медь, оксид меди(II) и растворы хлорида натрия, хлорида бария, фосфорной и серной кислот (разб.).

22

Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате проведения двух последовательных реакций раствор хлорида меди(II). Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для второй реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Составлена схема превращений, в результате которой можно получить раствор хлорида меди(II): 1) $\text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuCl}_2$ Составлены уравнения двух проведённых реакций: 2) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{CuCl}_2 + \text{BaSO}_4$ Составлено сокращённое ионное уравнение второй реакции: 4) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

23

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах (кислотно-основных, окислительно-восстановительных) веществ, участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

**Решение.**

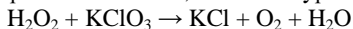
Проведены реакции в соответствии с составленной схемой, и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций:

- 1) для первой реакции: растворение чёрного порошка, изменение цвета раствора с бесцветного до голубого;
- 2) для второй реакции: выпадение белого мелкокристаллического осадка;
- 3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций: в основе проведённого эксперимента лежит реакция обмена между основным оксидом и кислотой, а также реакция ионного обмена между солями, протекающая за счёт выпадения осадка

### Вариант 3

**20**

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 1 \quad \text{Cl}^{+5} + 6\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^{-1} \\ 3 \quad 2\text{O}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{O}_2^0 \end{array}$ 2) Указано, что кислород в степени окисления $-1$ (или $\text{H}_2\text{O}_2$ ) является восстановителем, а хлор в степени окисления $+5$ (или $\text{KClO}_3$ ) – окислителем; 3) Составлено уравнение реакции: $3\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KClO}_3 = \text{KCl} + 3\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**21**

В 73 г соляной кислоты с массовой долей  $\text{HCl}$  5 % поместили избыток цинка. Вычислите объём выделившегося газа (н. у.).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Составлено уравнение реакции: $2\text{HCl} + \text{Zn} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ 2) Рассчитаны масса и количество вещества соляной кислоты, содержащейся в растворе: $m(\text{HCl}) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega = 73 \cdot 0,05 = 3,65 \text{ г}$ $n(\text{HCl}) = m(\text{HCl})/M(\text{HCl}) = 3,65 : 36,5 = 0,1 \text{ моль}$ 3) Определён объём газа, выделившегося в реакции: по уравнению реакции $n(\text{H}_2) = 0,5n(\text{HCl}) = 0,05 \text{ моль}$ $V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot V_m = 0,05 \cdot 22,4 = 1,12 \text{ л}$	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (первый или второй)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Вариант 3

Даны вещества: железо, растворы сульфата железа(II), хлорида натрия, серной кислоты, пероксида водорода и гидроксида натрия.

22

Используя только вещества из этого списка, получите в результате проведения двух последовательных реакций гидроксид железа(III).

Составьте схему превращений, в результате которой можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для первой реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Составлена схема превращений, в результате которой можно получить гидроксид железа(III): 1) NaOH или $\text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3$ Составлены уравнения двух проведённых реакций: 2) $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe(OH)}_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 3) $2\text{Fe(OH)}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe(OH)}_3$ Составлено сокращённое ионное уравнение первой реакции: 4) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_2\downarrow$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

23

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах (кислотно-основных, окислительно-восстановительных) веществ, участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

**Решение.**

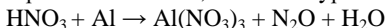
Проведены реакции в соответствии с составленной схемой, и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций:

- 1) для первой реакции: выпадение серо-зелёного осадка;
- 2) для второй реакции: изменение цвета осадка от серо-зелёного до коричневого;
- 3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций: в основе проведённого эксперимента лежит реакция ионного обмена между солью и щёлочью, протекающая за счёт выпадения осадка, а также окислительно-восстановительная реакция между гидроксидом железа(II), являющимся восстановителем, и пероксидом водорода, являющимся окислителем

### Вариант 4

**20**

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 3 \quad   \quad 2\text{N}^{+5} + 8\text{e}^- \rightarrow 2\text{N}^{+1} \\ 8 \quad   \quad \text{Al}^0 - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}^{+3} \end{array}$ 2) Указано, что алюминий в степени окисления 0 является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или $\text{HNO}_3$ ) – окислителем. 3) Составлено уравнение реакции: $30\text{HNO}_3 + 8\text{Al} = 8\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{N}_2\text{O} + 15\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**21**

Раствор азотной кислоты массой 25,2 г и массовой долей 10 % прилили к избытку карбоната магния. Вычислите объём выделившегося газа.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Составлено уравнение реакции: $2\text{HNO}_3 + \text{MgCO}_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 2) Рассчитаны масса и количество вещества азотной кислоты, содержащейся в растворе: $m(\text{HNO}_3) = m(\text{p-ра}) \cdot \omega / 100 = 25,2 \cdot 0,1 = 2,52 \text{ г}$ $n(\text{HNO}_3) = m(\text{HNO}_3) / M(\text{HNO}_3) = 2,52 : 63 = 0,04 \text{ моль}$ 3) Определён объём выделившегося газа: по уравнению реакции $n(\text{CO}_2) = 1/2n(\text{HNO}_3) = 0,02 \text{ моль}$ $V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot V_m = 0,02 \cdot 22,4 = 0,448 \text{ л}$	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (первый или второй)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Вариант 4

Даны вещества: растворы нитрата калия, гидроксида калия, сульфата магния, хлорида бария и хлорида натрия.

22

Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате проведения двух последовательных реакций раствор хлорида калия. Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для первой реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Составлена схема превращений, в результате которой можно получить хлорид калия: <b>I вариант</b> 1) KOH или MgSO <sub>4</sub> → K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> → KCl Составлены уравнения двух проведённых реакций 2) 2KOH + MgSO <sub>4</sub> = K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + Mg(OH) <sub>2</sub> ↓ 3) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + BaCl <sub>2</sub> = 2KCl + BaSO <sub>4</sub> ↓ Составлено сокращённое ионное уравнение первой реакции: 4) Mg <sup>2+</sup> + 2OH <sup>-</sup> = Mg(OH) <sub>2</sub> ↓ <b>II вариант</b> 1) MgSO <sub>4</sub> → MgCl <sub>2</sub> → KCl Составлены уравнения двух проведённых реакций 2) MgSO <sub>4</sub> + BaCl <sub>2</sub> = BaSO <sub>4</sub> ↓ + MgCl <sub>2</sub> 3) MgCl <sub>2</sub> + 2KOH = 2KCl + Mg(OH) <sub>2</sub> ↓ Составлено сокращённое ионное уравнение первой реакции: 4) SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> + Ba <sup>2+</sup> → BaSO <sub>4</sub> ↓	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

23

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах (кислотно-основных, окислительно-восстановительных) веществ, участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

**Решение.**

**I вариант**

Проведены реакции в соответствии с составленной схемой, и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций:

- 1) для первой реакции: выпадение белого студенистого осадка;
- 2) для второй реакции: выпадение белого мелкокристаллического осадка;
- 3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций: в основе проведённого эксперимента лежит реакция ионного обмена между щёлочью и солью, приводящая к образованию осадка, а также реакция между солями с образованием осадка.

**II вариант**

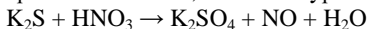
Проведены реакции в соответствии с составленной схемой, и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций:

- 1) для первой реакции: выпадение белого мелкокристаллического осадка;
- 2) для второй реакции: выпадение белого студенистого осадка;
- 3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций: в основе проведённого эксперимента лежит реакция ионного обмена между солями, приводящая к образованию осадка, а также реакция между солью и щёлочью с образованием осадка.

### Вариант 5

**20**

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 8 \mid \text{N}^{+5} + 3\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+2} \\ 3 \mid \text{S}^{-2} - 8\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6} \end{array}$ 2) Указано, что сера в степени окисления $-2$ (или $\text{K}_2\text{S}$ ) является восстановителем, а азот в степени окисления $+5$ (или $\text{HNO}_3$ ) – окислителем. 3) Составлено уравнение реакции: $3\text{K}_2\text{S} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**21**

Раствор соляной кислоты массой 14,6 г и с массовой долей 10 % добавили к избытку карбоната кальция. Вычислите объём (н. у.) выделившегося газа.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
1) Составлено уравнение реакции: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 2) Рассчитаны масса и количество вещества соляной кислоты, содержащейся в растворе: $m(\text{HCl}) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega / 100 = 14,6 \cdot 0,1 = 1,46 \text{ г}$ $n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M(\text{HCl}) = 1,46 : 36,5 = 0,04 \text{ моль}$ 3) Определён объём выделившегося газа: по уравнению реакции $n(\text{CO}_2) = 1/2n(\text{HCl}) = 0,02 \text{ моль}$ $V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot V_m = 0,02 \cdot 22,4 = 0,448 \text{ л}$	
<b>Критерии оценивания</b>	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (первый или второй)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3



Даны вещества: растворы сульфата магния, хлорида натрия, карбоната натрия, нитрата серебра, соляной кислоты.

22

Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате проведения двух последовательных реакций раствор хлорида магния. Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для второй реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Составлена схема превращений, в результате которой можно получить хлорид магния: 1) $\text{MgSO}_4$ или $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgCl}_2$ Составлены уравнения двух проведённых реакций 2) $\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{MgCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 3) $\text{MgCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ Составлено сокращённое ионное уравнение второй реакции: 4) $2\text{H}^+ + \text{MgCO}_3 = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

23

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах (кислотно-основных, окислительно-восстановительных) веществ, участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

#### Решение.

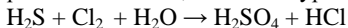
Проведены реакции в соответствии с составленной схемой, и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций:

- 1) для первой реакции: выпадение белого осадка;
- 2) для второй реакции: растворение осадка, выделение бесцветного газа;
- 3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций: в основе проведённого эксперимента лежит реакция ионного обмена между солями, протекающая с образованием осадка, а также реакция ионного обмена между солью и кислотой, протекающая за счёт выделения газа и образования воды

### Вариант 6

20

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 4 \quad \text{Cl}_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2\text{Cl}^{-1} \\ 1 \quad \text{S}^{-2} - 8\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6} \end{array}$ 2) Указано, что сера в степени окисления $-2$ (или $\text{H}_2\text{S}$ ) является восстановителем, а хлор в степени окисления $0$ (или $\text{Cl}_2$ ) – окислителем; 3) Составлено уравнение реакции: $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HCl}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

21

К 200 г раствора сульфата натрия добавляли раствор гидроксида бария до прекращения выделения осадка. Масса осадка составила 13,98 г. Рассчитайте массовую долю сульфата натрия в исходном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Составлено уравнение реакции сульфата натрия с гидроксидом бария: $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaOH}$ 2) Рассчитано количество сульфата бария: $\nu(\text{BaSO}_4) = m / M = 13,98 / 233 = 0,06 \text{ моль}$ 3) Определена масса сульфата натрия и его массовая доля в исходном растворе. По уравнению реакции $\nu(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \nu(\text{BaSO}_4) = 0,06 \text{ моль}$ $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \nu \cdot M = 0,06 \cdot 142 = 8,52 \text{ г.}$ Массовая доля сульфата натрия: $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = m(\text{Na}_2\text{SO}_4) \cdot 100 \% / m(\text{р-ра Na}_2\text{SO}_4) = 8,52 \cdot 100 \% / 200 = 4,26 \%$	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (первый или второй)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Даны вещества: растворы серной кислоты, гидроксида кальция, нитрата калия, нитрата бария, металлическое железо.

22

Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате проведения двух последовательных реакций раствор нитрата железа(II). Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для второй реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Составлена схема превращений, в результате которой можно получить нитрат железа(II): 1) $\text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_2$ Составлены уравнения двух проведённых реакций: 2) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ 3) $\text{FeSO}_4 + \text{Ba(NO}_3)_2 = \text{Fe(NO}_3)_2 + \text{BaSO}_4\downarrow$ Составлено сокращённое ионное уравнение второй реакции: 4) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

23

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах (кислотно-основных, окислительно-восстановительных) веществ, участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

#### Решение

Проведены реакции в соответствии с составленной схемой, и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций:

- 1) для первой реакции: выделение белого осадка;
- 2) для второй реакции: растворение осадка, выделение бесцветного газа;
- 3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций: в основе проведённого эксперимента лежит реакция ионного обмена между солями, протекающая за счёт выпадения осадка, а также реакция ионного обмена между солью и кислотой, протекающая за счёт выделения газа и образования воды

### Критерии оценивания задания 23

	<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<b>К1</b>	Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
	Правильно записаны два элемента ответа	2
	Правильно записан один элемент ответа	1
	Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>К2</b>	Оценка техники выполнения химического эксперимента: <ul style="list-style-type: none"> <li>• соблюдение общепринятых правил при отборе нужного количества реактива;</li> <li>• соблюдение правил безопасного обращения с веществами и оборудованием при проведении химических реакций</li> </ul>	
	При проведении эксперимента полностью соблюдались все правила отбора реактивов и проведения химических реакций	2
	При проведении эксперимента были нарушены требования правил отбора реактивов <b>или</b> проведения химических реакций	1
	При проведении эксперимента были нарушены правила отбора реактивов <b>и</b> проведения химических реакций	0
	<i><b>Максимальный балл</b></i>	<b>5</b>

## Оглавление

Предисловие.....	3
Инструкция по выполнению работы.....	4
Инструкция по выполнению задания 23.....	5
Вариант 1.....	7
Вариант 2.....	12
Вариант 3.....	18
Вариант 4.....	24
Вариант 5.....	31
Вариант 6.....	38
Система оценивания экзаменационной работы по химии.....	44
Ответы к заданиям.....	44
Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом.....	45
Вариант 1.....	45
Вариант 2.....	48
Вариант 3.....	50
Вариант 4.....	52
Вариант 5.....	55
Вариант 6.....	57
Критерии оценивания задания 23.....	59