

ГИА-9



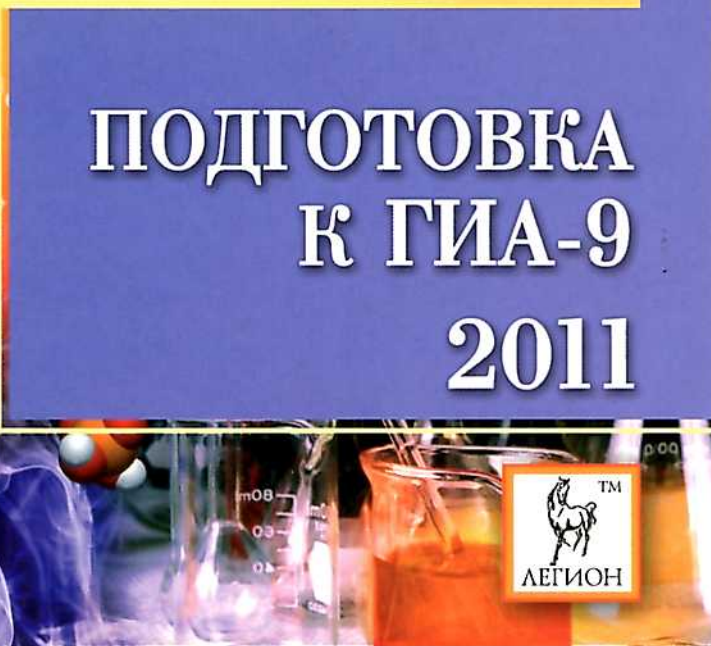
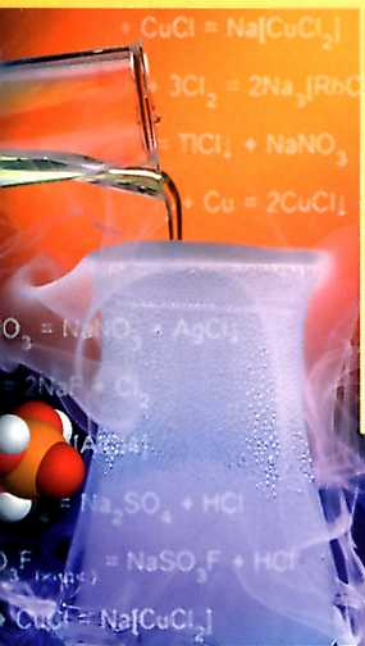
В.Н. Доронькин, А.Г. Бережная,
Т.В. Сажнева, В.А. Февралева

ХИМИЯ

9 КЛАСС

ПОДГОТОВКА
К ГИА-9

2011



Издательство ООО «Легион» включено в перечень организаций, осуществляющих издание учебных пособий, которые допускаются к использованию в образовательном процессе в имеющих государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы общего образования образовательных учреждениях. Приказ Минобрнауки России № 729 от 14.12.2009, зарегистрирован в Минюст России 15.01.2010 № 15987.

**В. Н. Доронькин, А. Г. Бережная,
Т. В. Сажнева, В. А. Февралева**

ХИМИЯ

9-й КЛАСС

ПОДГОТОВКА К ГИА-2011

Учебно-методическое пособие

Под редакцией В. Н. Доронькина

**Разработано в соответствии с Федеральным компонентом
государственного стандарта общего образования**



ЛЕГИОН
Ростов-на-Дону
2010

УДК 373.54
ББК 24я721
Х46

*Авторский коллектив является лауреатом
Всероссийской выставки «Золотой фонд отечественной науки»
Российской академии естествознания (2010 г.)*

Рецензенты:

Гутерман В.Е., доктор хим. наук, проф. каф. электрохимии химического факультета ЮФУ;

Луков В.В., доктор хим. наук, проф. каф. физической и коллоидной химии химического факультета ЮФУ.

Коллектив авторов:

Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А.

Х46 **Химия. 9-й класс. Подготовка к ГИА-2011** : учебно-методическое пособие / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д : Легион, 2010. — 186 с. — (ГИА-9).

ISBN 978-5-9966-0060-1

Предлагаемое учебно-методическое пособие предназначено для подготовки к государственной итоговой аттестации (ГИА-9) по химии за курс основной общеобразовательной школы. Книга содержит следующий материал:

— **20 авторских учебно-тренировочных тестов** по новому плану ГИА-9;

— **3 демонстрационных варианта** с подробными решениями и комментариями к каждому типу заданий экзамена;

— **эталонные ответы** ко всем вариантам;

— **методические рекомендации** для учащихся.

Издание адресовано девятиклассникам, готовящимся к ГИА-9 по химии, учителям и методистам. Задания пособия могут быть использованы педагогами для составления **контрольных работ** и проведения **текущего контроля**.

УДК 373.54
ББК 24я721

ПРЕДИСЛОВИЕ

Тесты, включенные в книгу, — авторские разработки. Часть заданий была апробирована в 9-х классах образовательных учреждений в 2009 и 2010 годах. Все варианты разработаны с учетом требований, предъявляемых к экзамену по химии за курс основной школы в новой форме.

Содержание пособия соответствует спецификации экзаменационной работы по химии государственной (итоговой) аттестации выпускников IX классов общеобразовательных учреждений (в новой форме).

На выполнение работы отводится 2 часа (120 минут). Тест ГИА-9 по химии состоит из 3-х частей и включает 25 заданий различного уровня сложности.

1) Блок «А» содержит 19 вопросов (А1...А19) так называемого базового уровня. Среди них — большинство с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных и несколько вопросов «на два суждения», правильность которых должен оценить учащийся. Правильные ответы учащийся отмечает в специальном бланке ответов.

2) Блок «В» содержит 4 вопроса (В1...В4) с множественным выбором — выбор нескольких правильных ответов из пяти предложенных, и ответ будет представлять собой последовательность цифр, которую учащийся должен записать в бланк ответов.

3) Блок «С» (задания С1 и С2) — задания с развернутым ответом, решение которых учащийся оформляет на специальном бланке самостоятельно.

Вопросы блока «А» оцениваются в 1 балл, блока «В» — 2 балла, части «С» — 4 и 3 балла соответственно; общая сумма баллов — 34.

В пособие включены 3 демонстрационных варианта тестов, один из которых — официальная демоверсия теста ГИА-9 2010 года по

химии, и авторские варианты репетиционных тестов. Мы приводим подробные решения демонстрационных тестов, во-первых, для того, чтобы показать вам методику решения тестовых заданий, и, во-вторых, чтобы повторить как можно большую часть изученного вами в школе материала. В пособии мы не стали переписывать учебники по химии (теоретический материал), а попытались объяснить вам принципы поиска ответов (методику решения заданий).

Основная часть пособия — 20 вариантов репетиционных тестов с приведенными ответами для вопросов частей «А» и «В» и оформленными решениями части «С». Опыт проведения экзаменов для выпускников 9-го и 11-го класса показывает, что задания в экзаменационных вариантах почти всегда более сложные, чем опубликованные в демоверсии. Они могут, особенно в частях В и С, содержать материал, который на уроках или изучался поверхностно, или вообще не рассматривался. Учитывая это, и демонстрационные, и репетиционные тесты мы составили по принципу «от простого к сложному» и включили отдельные задания повышенной сложности. Для решения некоторых вопросов вам придется воспользоваться дополнительными источниками информации.

При подготовке к экзаменационным испытаниям мы советуем придерживаться следующей схемы работы.

Составить *план изучения* материала. Изучайте материал *небольшими порциями*, например, строение атома и периодическая система химических элементов. После того, как вы решите, что поняли теоретический материал, выполните несколько тестов из пособия [1] и из этой книги, обращая особое внимание на процесс поиска решения. При решении первого теста можно «подсматривать» в учебные пособия, все остальные — выполняйте полностью самостоятельно. Если будут ошибки — прекратите работу с тестами и повторите теорию.

Желаем удачи!

Авторы выражают благодарность Поспелову Андрею Александровичу за внимательное чтение и помощь в рецензировании тестовых заданий.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

ВАРИАНТ № 1

(Демонстрационный тест ФИПИ 2010 г.)

Часть 1

К каждому из заданий А1–А19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Число электронов во внешнем электронном слое атома, ядро которого содержит 8 протонов, равно

- 1) 8 2) 2 3) 6 4) 4

А2 Неметаллические свойства фосфора выражены сильнее, чем неметаллические свойства

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

А3 Ковалентная полярная связь образуется между атомами

- 1) натрия и брома 3) водорода
2) серы и кислорода 4) калия и хлора

А4 Атомы азота и углерода имеют одинаковую степень окисления в соединениях

- 1) NH_3 и CO 3) N_2O_3 и CO_2
2) NO_2 и CCl_4 4) Na_3N и CH_4

A5 Сложным является каждое из двух веществ:

- 1) аммиак и серная кислота
- 2) медь и гидроксид натрия
- 3) сульфат бария и водород
- 4) вода и алмаз

A6 К химическим явлениям относится процесс

- 1) образования инея
- 2) плавления свечи
- 3) горения древесины
- 4) распространения запаха духов

A7 Какая из записей соответствует уравнению окислительно-восстановительной реакции?

- 1) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $2\text{HBr} + \text{Na}_2\text{O} = 2\text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaO} = \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$

A8 Вещество, при диссоциации которого образуется сульфид-ион, имеет формулу

- 1) Na_2S 2) S 3) K_2SO_3 4) CuSO_4

A9 3 моль катионов образуется при полной диссоциации 1 моль

- 1) фосфата натрия 3) хлорида железа(III)
2) нитрата алюминия 4) гидроксида кальция

A10 Выделение газа происходит при нагревании раствора, содержащего ионы

- 1) NH_4^+ и SO_4^{2-} 3) H^+ и OH^-
2) H^+ и SiO_3^{2-} 4) NH_4^+ и OH^-

A11 И кислород, и водород вступают в реакцию с

- 1) FeO 2) CaO 3) NH_3 4) H_2S

A12 Оксид магния реагирует с

- 1) KCl 2) NaOH 3) SO₃ 4) BaSO₄

A13 При взаимодействии гидроксида железа(II) с раствором серной кислоты образуются

- 1) FeSO₄ и H₂O 3) FeSO₄ и H₂
2) Fe₂(SO₄)₃ и H₂O 4) Fe₂(SO₄)₃ и H₂

A14 В реакцию с соляной кислотой вступает

- 1) хлорид натрия 3) нитрат натрия
2) карбонат натрия 4) сульфат натрия

A15 С раствором сульфата меди (II) реагирует

- 1) Fe(OH)₃ 2) Zn 3) H₂SiO₃ 4) MgO

A16 Какое из органических веществ вступает в реакцию с водородом?

- 1) метан 2) этан 3) этанол 4) этилен

A17 Верны ли следующие суждения об использовании лабораторного оборудования и правилах хранения препаратов бытовой химии?

А. Для отбора определенного объема жидкости используют мерный цилиндр.

Б. Средства бытовой химии следует хранить отдельно от продуктов питания.

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

A18 В лаборатории имеются следующие растворы реактивов:



А) лакмус



Б) K₂SO₄



В) фенолфталеин



Г) Ca(OH)₂



Д) метилоранж

Е) AgNO_3 Ж) NaOH З) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Для установления качественного состава соляной кислоты необходимо воспользоваться реактивами, указанными под буквами:

1) А и Б

2) В и Г

3) Д и Е

4) Ж и З

A19 Массовая доля хлора в оксиде хлора(VII) равна

1) 19,4%

2) 24,0%

3) 30,5%

4) 38,8%

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов $\text{As} - \text{P} - \text{N}$

- 1) увеличиваются радиусы атомов
- 2) увеличивается электроотрицательность
- 3) усиливаются кислотные свойства их высших оксидов
- 4) возрастает значение высшей степени окисления
- 5) увеличивается число электронов во внешнем электронном слое атомов

Ответ: _____

В2 Оксид меди (II) реагирует с

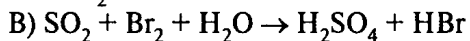
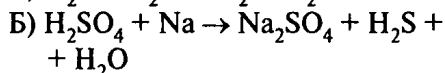
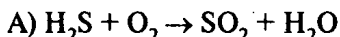
- 1) водой
- 2) азотной кислотой
- 3) фосфатом калия
- 4) водородом
- 5) хлором

Ответ: _____

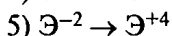
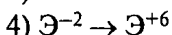
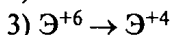
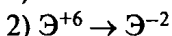
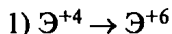
При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между схемами превращения веществ и изменениями степени окисления серы.

СХЕМЫ ПРЕВРАЩЕНИЙ



**ИЗМЕНЕНИЯ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ**

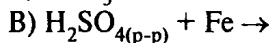
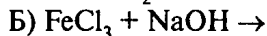
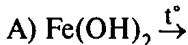


Ответ:

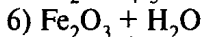
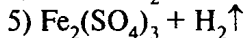
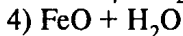
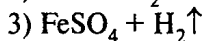
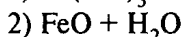
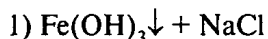
А	Б	В

В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания C1–C2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (C1 или C2), а затем ответ к нему.

- C1** Дана схема превращений: $\text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{X}$.
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.
- C2** Через 40 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 6% пропустили углекислый газ до образования карбоната натрия. Вычислите объем (н. у.) вступившего в реакцию газа.

Решение демонстрационного варианта № 1

Часть 1

A1. Число протонов в ядре равно общему числу электронов в атоме и равно порядковому номеру элемента. Число электронов на внешнем энергетическом уровне (слое) для элементов главных подгрупп равно номеру группы; у большинства элементов побочных подгрупп на внешнем слое находится 2 электрона¹.

По условию число протонов равно 8, следовательно, этот элемент кислород, находится в главной подгруппе 6-ой группы 2-го периода, и на внешнем слое имеется 6 электронов.

Ответ: 3.

A2. Неметаллические свойства усиливаются по периоду слева направо, по группе (для главных подгрупп) — снизу вверх.

Кислород ${}_8\text{O}$ находится в главной подгруппе 6-ой группы (VIA группа) 2-го периода.

Азот ${}_7\text{N}$ находится в главной подгруппе 5-ой группы (VA группа) 2-го периода.

¹ По одному электрону на внешнем слое имеют хром, медь, ниобий, молибден, рутений, родий, серебро, платина, золото; у палладия на 5-ом слое нет электронов.

Алюминий $_{13}\text{Al}$ находится в главной подгруппе 3-ей группы (IIIA группа) 3-го периода.

Хлор $_{17}\text{Cl}$ находится в главной подгруппе 7-ой группы (VIIA группа) 3-го периода.

Фосфор $_{15}\text{P}$ находится в главной подгруппе 5-ой группы (VA группа) 3-го периода.

Неметаллические свойства фосфора слабее, чем свойства азота (элементы VA группы, азот находится во 2-м периоде, фосфор — в 3-ем) и, тем более, кислорода.

Неметаллические свойства фосфора выражены сильнее, чем у алюминия (элементы одного периода, фосфор находится правее, чем алюминий), и слабее, чем у хлора.

Ответ: 3.

A3. Ковалентные связи существуют между атомами неметаллов. Если вещество простое (состоит из одинаковых атомов), то связь будет неполярной; если вещество сложное (состоит из различных атомов), то электронная пара будет смещена к атому с большей электроотрицательностью и связь будет полярной.

Ионные связи образуются между атомами металла и атомами неметалла.

Металлическая связь существует в компактных веществах-металлах.

К металлам относятся все элементы побочных подгрупп и элементы главных подгрупп, находящиеся ниже условной линии, проведенной от бора к астату. Неметаллами являются H, B, C, N, O, F, Si, P, S, Cl, Se, Br, I.

1) Натрий $_{11}\text{Na}$ находится в главной подгруппе 1-ой группы, металл.

Бром $_{35}\text{Br}$ находится в главной подгруппе 7-ой группы, неметалл. Связь между Na и Br — ионная.

2) Сера $_{16}\text{S}$ находится в главной подгруппе 6-ой группы, в 3-ем периоде, неметалл.

Кислород $_{8}\text{O}$ находится в главной подгруппе 6-ой группы, во 2-м периоде, неметалл.

Связь между S и O — ковалентная полярная (оба элемента являются неметаллами).

Вывод: найден правильный ответ, оставшиеся варианты ответов рассматривать не будем.

Ответ: 2.

A4. Степенью окисления называется условный заряд атома в молекуле, вычисленный исходя из предположения, что все связи — ионные, то есть электронные пары полностью смещены к атомам с большей электроотрицательностью. Очевидно, что сумма положительных зарядов в молекуле должна равняться сумме отрицательных зарядов, то есть молекула в целом является электронейтральной системой.

Для того чтобы определить степени окисления, выполняем следующую последовательность действий:

- записываем значения известных степеней окисления;
- значение неизвестной степени окисления обозначаем через x ;
- составляем уравнение равенства электрических зарядов, решаем его и находим значение неизвестной степени окисления.

$$1) \text{ a) } \text{N}^x\text{H}_3^{+1}: x + 3(+1) = 0, x = -3$$

$$\text{ б) } \text{C}^x\text{O}^-: x + (-2) = 0, x = +2$$

$$2) \text{ a) } \text{N}^x\text{O}_2^{-2}: x + 2(-2) = 0, x = +4$$

$$\text{ б) } \text{C}^x\text{Cl}_4^-: x + 4(-1) = 0, x = +4$$

Ответ: 2.

A5. Сложными веществами, или химическими соединениями, называют вещества, в состав которых входят атомы различных химических элементов.

1) Аммиак NH_3 состоит из атомов азота N и водорода H, то есть сложное вещество.

Серная кислота H_2SO_4 состоит из атомов водорода H, серы S и кислорода O, то есть сложное вещество.

Вывод: правильный ответ найден, рассмотрение оставшихся вариантов ответов производить не будем.

Ответ: 1.

A6. Химическими явлениями, или химическими реакциями, называют явления, в результате которых образуются новые вещества. При химических явлениях атомы переходят из одних молекул (исходных веществ) в другие молекулы (продукты реакции).

Наиболее часто признаками химических реакций являются: а) выделение тепла или света; б) появление запаха; в) образование осадка; г) выделение газа; д) изменение окраски. Однако некоторые из этих признаков могут проявляться и в физических процессах.

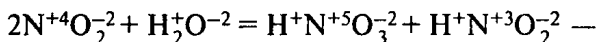
- 1) Образование инея происходит в результате изменения агрегатного состояния воды, переходящей из газообразного (парообразного) состояния в твердое; новых веществ при этом не образуется, явление физическое.
- 2) Плавление свечи. При этом изменяется расстояние между молекулами и их подвижность (изменяется агрегатное состояние), новых веществ не образуется, явление физическое.
- 3) Горение древесины. При горении образуются новые вещества — углекислый газ и пары воды, которые можно легко обнаружить, выделяются тепло и свет, явление химическое.

Вывод: правильный ответ найден.

Ответ: 3.

A7. Окислительно-восстановительными называются реакции, которые протекают с изменением степени окисления элементов, поэтому для нахождения правильного ответа необходимо вычислить степени окисления элементов.

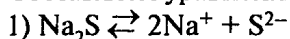
- 1) $\text{C}^{+4}\text{O}_2^{-2} + \text{Ca}^{+2}(\text{O}^{-2}\text{H}^+)_2 = \text{Ca}^{+2}\text{C}^{+4}\text{O}_3^{-2} + \text{H}_2\text{O}^{-2}$ — степени окисления элементов не изменились.
- 2) $2\text{H}^+\text{Br}^- + \text{Na}_2^+\text{O}^{-2} = 2\text{Na}^+\text{Br}^- + \text{H}_2^+\text{O}^{-2}$ — степени окисления не изменились.
- 3) $\text{H}_2^+\text{S}^{+6}\text{O}_4^{-2} + \text{Ba}^{+2}\text{O}^{-2} = \text{Ba}^{+2}\text{S}^{+6}\text{O}_4^{-2} + \text{H}_2^+\text{O}^{-2}$ — степени окисления не изменились.
- 4) можно было бы выбрать ответ по остаточному принципу, однако производим проверку:



изменилась степень окисления азота, реакция самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования).

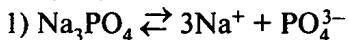
Ответ: 4.

A8. Сульфид-ион S^{2-} — остаток сероводородной кислоты H_2S . Составляем уравнение диссоциации:



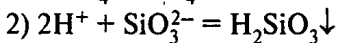
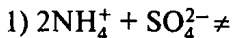
Ответ: 1.

A9. Катионы имеют положительный заряд. Составляем уравнение диссоциации:



Ответ: 1.

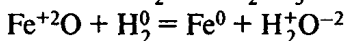
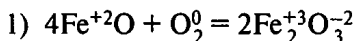
A10. Составляем ионные уравнения реакций:



Ответ: 4.

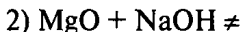
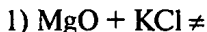
A11. Кислород является сильным окислителем и может реагировать с большинством простых веществ и со сложными веществами, содержащими элементы в низших или промежуточных степенях окисления.

Водород преимущественно проявляет свойства восстановителя, взаимодействуя с большинством неметаллов и некоторыми сложными веществами, в частности, восстанавливая из оксидов металлы средней и малой активности.



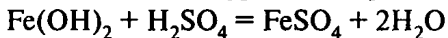
Ответ: 1.

A12. Оксид магния MgO — основной оксид, может взаимодействовать с кислотными оксидами и кислотами, участвовать в окислительно-восстановительных реакциях.



Ответ: 3.

A13. Составляем уравнение реакции:

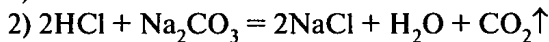
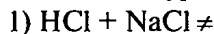


Ответ: 1.

A14. Соляная кислота HCl может взаимодействовать с основными и амфотерными оксидами, основаниями, солями (если продукт

реакции будет нерастворим или образуется более слабая кислота или газ), металлами (находящимися в ряду активности левее водорода) и участвовать в окислительно-восстановительных реакциях по кислотному остатку.

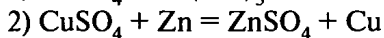
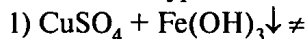
Составляем уравнения реакций:



Ответ: 2.

A15. Сульфат меди (II) CuSO_4 — растворимая соль, может взаимодействовать со щелочами, растворимыми кислотами и солями (если один из продуктов реакции будет нерастворим), металлами (расположенными левее меди в ряду активности).

Составляем уравнения реакций:



Ответ: 2.

A16. С водородом реагируют органические вещества, в молекулах которых содержатся кратные связи ($\text{C}=\text{C}$, $\text{C}\equiv\text{C}$, $\text{C}=\text{O}$, $\text{N}=\text{O}$, $\text{C}\equiv\text{N}$ и некоторые другие).

1) Метан CH_4 принадлежит к классу алканов, все связи в молекуле одинарные, с водородом взаимодействовать не может.

2) Этан CH_3-CH_3 принадлежит к классу алканов, с водородом взаимодействовать не может.

3) Этанол $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$, класс предельных одноатомных спиртов, все связи в молекуле одинарные, с водородом взаимодействовать не может.

4) Этилен (этен) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, непредельный углеводород класса алкенов, в молекуле имеется кратная $\text{C}=\text{C}$ связь, может присоединять водород.

Ответ: 4.

A17. А. Пробы жидкостей отбирают с помощью мерных цилиндров и мерных пипеток.

Вывод: суждение А верно.

Б. Все химические препараты (растворители, моющие средства, удобрения, нашатырный спирт и другие) необходимо

хранить таким образом, чтобы исключить их попадание в пищевые продукты.

Вывод: суждение Б верно.

Ответ: 3.

A18. Соляная (хлороводородная) кислота HCl изменяет окраску лакмуса и метилоранжа на красную (А и Д); при взаимодействии с раствором AgNO_3 образуется творожистый осадок белого цвета, нерастворимый в азотной кислоте (ответ Е).

Ответ: 3.

A19. Формула оксида хлора (VII) Cl_2O_7 . Массовая доля хлора вычисляется по формуле:

$$\omega(\text{Cl}) = \frac{m(2\text{Cl})}{M(\text{Cl}_2\text{O}_7)} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 35,5}{2 \cdot 35,5 + 7 \cdot 16} \cdot 100\% = 38,80\%.$$

Ответ: 4.

Часть 2

B1. Элементы ${}_{33}\text{As}$, ${}_{15}\text{P}$ и ${}_{7}\text{N}$ находятся в главной подгруппе 5-ой группы (VA группа).

1) В подгруппе радиус атома увеличивается сверху вниз.

Вывод: утверждение ошибочно.

2) В подгруппе электроотрицательность увеличивается снизу вверх.

Вывод: утверждение верно.

3) Сила кислородсодержащих кислот в подгруппе снизу вверх увеличивается.

Вывод: утверждение верно.

4) Высшая степень окисления для элементов главных подгрупп равна номеру группы (исключения ${}_{8}\text{O}$, ${}_{9}\text{F}$ и инертные газы).

Вывод: утверждение ошибочно.

5) Для элементов главных подгрупп число электронов на внешнем уровне равно номеру группы.

Вывод: утверждение ошибочно.

Ответ: 23.

В2. Оксид меди (II) CuO — основной оксид малоактивного металла и может взаимодействовать с кислотами, кислотными оксидами и участвовать в окислительно-восстановительных реакциях по катиону меди в качестве окислителя (то есть взаимодействовать с восстановителями).

- 1) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} \neq$
- 2) $\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{CuO} + \text{K}_3\text{PO}_4 \neq$
- 4) $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{CuO} + \text{Cl}_2 \neq$

Ответ: 24.

В3. Вычисляем степени окисления:

- 1) $\text{H}_2\text{S}^{-2} + \text{O}_2^0 \rightarrow \text{S}^{+4}\text{O}_2^{-2} + \text{H}_2\text{O}^{-2}$
 $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+4}$, ответ А — 5
- 2) $\text{H}_2\text{S}^{+6}\text{O}_4^{-2} + \text{Na}^0 \rightarrow \text{Na}_2\text{S}^{+6}\text{O}_4^{-2} + \text{H}_2\text{S}^{-2} + \text{H}_2\text{O}^{-2}$
 $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{+6}$ и $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$, ответ Б — 2
- 3) $\text{S}^{+4}\text{O}_2^{-2} + \text{Br}_2^0 + \text{H}_2\text{O}^{-2} \rightarrow \text{H}_2\text{S}^{+6}\text{O}_4^{-2} + \text{H}^+\text{Br}^-$
 $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$, ответ В — 1

Ответ:

А	Б	В
5	2	1

В4. Составляем уравнения реакций:

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2 = \text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$, ответ А — 2
- 2) $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaCl}$, ответ Б — 1
- 3) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p-p})} + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$, ответ В — 3

Ответ:

А	Б	В
2	1	3

Часть 3

С1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{Cu} + \text{Cl}_2 = \text{CuCl}_2$ 2) $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$ 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ (X = CuO) Составлено сокращенное ионное уравнение второго превращения: 4) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	
	4

С2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	
2) Рассчитаны масса и количество вещества NaOH: а) $m_{\text{в-ва}} = \omega_{\text{в-ва}} m_{\text{р-ра}} / 100\%$ $m(\text{NaOH}) = 6 \cdot 40 / 100 = 2,4 \text{ г}$ б) количество вещества NaOH: $n = m_{\text{в-ва}} / M_{\text{в-ва}}$ $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}, n(\text{NaOH}) = 2,4 / 40 = 0,06 \text{ моль.}$	
3) Рассчитан объем углекислого газа: а) по уравнению реакции $n(\text{NaOH}) : n(\text{CO}_2) = 2 : 1$, следовательно, прореагирует 0,03 моль CO_2 б) $V_{\text{г}} = nV_{\text{м}}$ $V(\text{CO}_2) = 0,03 \cdot 22,4 = 0,672 \text{ л.}$	

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

ВАРИАНТ № 2

Часть 1

К каждому из заданий А1–А19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Атомы химических элементов бора и алюминия имеют одинаковое число

- 1) заполненных электронных слоев
- 2) протонов
- 3) электронов во внешнем электронном слое
- 4) нейтронов

А2 Свойства оксидов в ряду $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$ изменяются от

- 1) амфотерных к кислотным
- 2) основных к кислотным
- 3) амфотерных к основным
- 4) кислотных к основным

А3 Какое из указанных веществ имеет ковалентную полярную связь?

- 1) KCl 2) H_2S 3) H_2 4) CaF_2

A4 В каком соединении степени окисления химических элементов равны -3 и $+1$?

- 1) NF_3 2) PH_3 3) N_2O_3 4) AlCl_3

A5 К кислотным оксидам относится

- 1) оксид натрия 3) оксид углерода (II)
2) оксид цинка 4) оксид фосфора (V)

A6 Сумма коэффициентов в уравнении реакции между оксидом натрия и оксидом фосфора (V) равна

- 1) 6 2) 7 3) 9 4) 10

A7 К реакциям обмена относится взаимодействие между

- 1) оксидом натрия и углекислым газом
2) хлоридом железа (II) и хлором
3) соляной кислотой и гидроксидом магния
4) ортофосфорной кислотой и цинком

A8 Электролитами являются оба вещества в группе

- 1) CH_4 и NH_4Cl 3) CaO и BaSO_4
2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и HNO_3 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и CH_3COOH

A9 С образованием катионов металла и анионов кислотного остатка диссоциирует

- 1) сахароза 3) бромид алюминия
2) гидроксид натрия 4) азотная кислота

A10 Какое сокращенное ионное уравнение соответствует реакции между нитратом бария и серной кислотой?

- 1) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$ 3) $\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{HNO}_3$
2) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{Ba}^{2+} + 2\text{NO}_3^- = \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

A11 Железо вступает в реакцию с каждым из двух веществ:

- 1) CuSO_4 и O_2 3) Cl_2 и Na_2SiO_3
2) CaCl_2 и H_2O 4) K_2SO_4 и $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$

A12 Оксид меди (II) взаимодействует с

- 1) K_2O 2) Na_2CO_3 3) HNO_3 4) H_2SiO_3

A13 С гидроксидом калия реагирует каждое из двух веществ:

- 1) оксид магния и гидроксид цинка
2) оксид серы (VI) и угольная кислота
3) сероводород и барий
4) хлороводородная кислота и водород

A14 С соляной кислотой взаимодействует каждое из двух веществ в ряду:

- 1) $NaOH$ и Cu 3) CuO и SO_3
2) $Ba(OH)_2$ и CO 4) $Cu(OH)_2$ и Mg

A15 С раствором нитрата меди (II) может взаимодействовать

- 1) цинк 3) оксид углерода (IV)
2) гидроксид железа (III) 4) углерод

A16 Этан может реагировать с

- 1) водой 3) раствором перманганата калия
2) натрием 4) бромом при облучении

A17 Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

А. Воспламенившийся бензин тушат водой.

Б. При работе с растворами кислот и щелочей необходимо надевать защитные перчатки и очки.

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

A18 С помощью фенолфталеина можно распознать

- 1) хлорид серебра 3) гидроксид лития
2) водород 4) азотную кислоту

A19 Массовая доля кислорода в силикате магния равна

- 1) 16% 2) 24% 3) 36% 4) 48%

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов Na — Mg — Al:

- 1) уменьшаются заряды ядер атомов
- 2) увеличивается число электронов во внешнем электронном слое
- 3) уменьшается электроотрицательность
- 4) уменьшается радиус атомов
- 5) усиливаются металлические свойства

Ответ: _____

В2 Хлор может взаимодействовать с

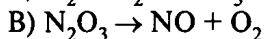
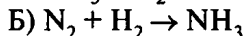
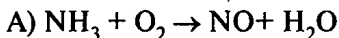
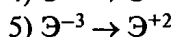
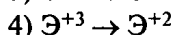
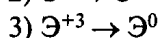
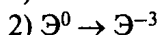
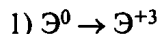
- 1) водой
- 2) водородом
- 3) оксидом углерода (IV)
- 4) серной кислотой
- 5) метаном

Ответ: _____

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между схемой превращения реагентов и изменением степени окисления азота.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

Ответ:

А	Б	В

- В4** Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow$
 Б) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$
 В) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
 2) $\rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$
 4) $\rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 5) $\rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 6) $\rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания С1–С2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 или С2), а затем ответ к нему.

- С1** Дана схема превращений: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{X} \xrightarrow{+\text{NaOH}} \text{Fe}(\text{OH})_3$.
 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

- С2** Какой объем 4,9%-ного раствора серной кислоты плотностью 1,03 г/мл потребуется для растворения оксида меди (II) массой 16 г?

Решение демонстрационного варианта № 2**Часть 1**

А1. Бор находится во 2-м периоде, в главной подгруппе 3-ей группы, строение атома ${}^9_5\text{B})_{2e^-})_{3e^-}$.

Алюминий находится в 3-м периоде, в главной подгруппе 3-ей группы, строение атома ${}^{27}_{13}\text{Al})_{2e^-})_{8e^-})_{3e^-}$.

Очевидно, что:

- а) число заполненных электронами электронных слоев в атомах алюминия (2 слоя) и бора (1 слой) различно;
- б) число протонов, которое численно равно порядковому номеру элемента (${}_5\text{B}$ и ${}_{13}\text{Al}$), также различно;
- в) число электронов во внешнем слое (3 электрона у бора и 3 электрона у алюминия) одинаково;
- г) число нейтронов в атоме вычисляется по формуле $A = Z + N$, где A — атомная масса, Z — число протонов (заряд ядра, численно равный порядковому номеру), N — число нейтронов. Для бора число нейтронов $N = (9 - 5) = 4$, для алюминия — $(27 - 13) = 14$.

Ответ: 3.

A2. По периоду свойства оксидов изменяются от сильно основных через амфотерные к кислотным, то есть происходит ослабление основных свойств и усиление кислотных.

Элементы Al (3-я группа), Si (4-я группа) и P (5-я группа) находятся в 3-ем периоде, следовательно, в указанной последовательности элементов должны усиливаться кислотные свойства.

Оксид и гидроксид алюминия являются амфотерными, то есть способны реагировать с образованием солей и с кислотами, и со щелочами.

Вывод: свойства изменяются от амфотерных к кислотным.

Ответ: 1.

A3. Ковалентную связь образуют атомы неметаллов. Если электроотрицательность атомов одинаковая, то связь будет ковалентная неполярная (в простых веществах-неметаллах); если атомы отличаются по электроотрицательности, то связь будет ковалентной полярной (в сложных веществах между атомами неметаллов).

Ионную связь образуют атомы металлов и неметаллов (с большой разницей в электроотрицательностях). К неметаллам относятся элементы, расположенные в главных подгруппах 3^й — 8^я групп периодической системы, находящиеся выше условной линии бор — астат, все остальные элементы — металлы.

1) KCl:

- а) К находится в 1-ой группе главной подгруппе 4-го периода, металл;

б) Cl находится в главной подгруппе 7-ой группы 3-его периода, неметалл.

Вывод: в KCl связь ионная (металл — неметалл).

2) H_2S :

а) H — находится в 1-ой (7-ой) группах, неметалл;

б) S — находится в главной подгруппе 6-ой группы, неметалл.

Вывод: H_2S — связь ковалентная (оба элемента являются неметаллами) и полярная (связь между различными элементами).

Ответ: 2.

A4. Степень окисления — формальный заряд атома в молекуле, вычисленный исходя из предположения, что все связи — ионные, то есть электронные пары смещены в сторону атома с большей электроотрицательностью.

Значения некоторых степеней окисления требуется запомнить, в частности, в любом простом веществе 0, в соединениях: H^{+1} (в соединениях с неметаллами), O^{-2} (кроме пероксидов и F_2O), F^{-1} , Al^{+3} , Li^{+} , Na^{+} , K^{+} , Rb^{+} , Cs^{+} , Mg^{+2} , Ca^{+2} , Sr^{+2} , Ba^{+2} , Zn^{+2} ; степени окисления других элементов в соединениях находят, исходя из условия электронейтральности молекулы, то есть сумма положительных зарядов должна быть равна сумме отрицательных зарядов.

Вычисляем степени окисления:

1) NF_3 $N^x F_3^{-1}$ $x + 3(-1) = 0$ $x = +3$ $N^{+3} F_3^{-1}$	2) PH_3 $P^x H_3^{+1}$ $x + 3(+1) = 0$ $x = -3$ $P^{-3} H_3^{+1}$	3) N_2O_3 $N^x_2 O_3^{-2}$ $2x + 3(-2) = 0$ $x = +3$ $N_2^{+3} O_3^{-2}$	4) $AlCl_3$ $Al^{+3} Cl_3^{-x}$ $+3 + 3x = 0$ $x = -1$ $Al^{+3} Cl_3^{-1}$
---	---	--	--

Ответ: 2.

A5. Оксидами называются сложные вещества, в состав которых входят атомы двух элементов, один из которых обязательно кислород в степени окисления (-2) . Оксиды классифицируют на основные, кислотные, амфотерные и несолеобразующие.

Основные оксиды образованы атомами металлов в степени окисления $+1$ и $+2$; амфотерные оксиды — ZnO , Al_2O_3 , BeO и оксиды, в состав которых входят металлы в степени окисления $+3$, $+4$; кислотные оксиды образованы атомами неметаллов или металлов

(Cr^{+6}O_3) в высших степенях окисления; оксиды CO (угарный газ), NO, N_2O (веселящий газ) являются несолеобразующими.

- 1) оксид натрия $\text{Na}^{+1}_2\text{O}^{-2}$ — основной оксид (так как натрий расположен в 3-ем периоде, в главной подгруппе 1-ой группы и относится к металлам)
- 2) оксид цинка $\text{Zn}^{+2}\text{O}^{-2}$ — амфотерный оксид (**обязаны знать!**)
- 3) оксид углерода (II) $\text{C}^{+2}\text{O}^{-2}$ — несолеобразующий оксид (**обязаны знать!**)
- 4) оксид фосфора (V) $\text{P}^{+5}\text{O}_5^{-2}$ — кислотный оксид (во первых, фосфор расположен в 3-ем периоде, в главной подгруппе 5-ой группы и относится к неметаллам; во-вторых, в степени окисления $\geq +4$ оксиды могут быть только кислотными).

Ответ: 4.

A6. Составляем уравнение реакции: $3\text{Na}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5 = 2\text{Na}_3\text{PO}_4$
Сумма коэффициентов равна $(3 + 1 + 2) = 6$.

Ответ: 1.

A7. Реакциями обмена называются реакции, в результате которых молекулы обмениваются своими составными частями (см. рис. 2).



Рис. 2

- 1) $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$ — реакция соединения
- 2) $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ — реакция соединения
- 3) $2\text{HCl} + \text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{MgCl}_2 + 2\text{HOH}$ — реакция обмена
- 4) $2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{Zn} = \text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 3\text{H}_2\uparrow$ — реакция замещения

Ответ: 3.

A8. Электролитами называются вещества, водные растворы или расплавы которых проводят электрический ток. К электролитам относятся вещества трех классов: кислоты, основания, соли. Вещества, принадлежащие ко всем остальным классам, являются неэлектролитами.

Записываем формулы веществ по их названиям и определяем классы веществ (определение классов будет подробно рассмотрено в решении вопроса A5 на с. 42).

- 1) а) CH_4 — метан — (не соль, не кислота, не основание) неэлектролит
 б) NH_4Cl — хлорид аммония — класс солей, электролит
- 2) а) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ — этиловый спирт — (не соль, не кислота, не основание) неэлектролит
 б) HNO_3 — азотная кислота — класс кислот, электролит
- 3) а) CaO — оксид кальция — класс оксидов (не соль, не кислота, не основание), неэлектролит
 б) BaSO_4 — сульфат бария — класс солей, электролит
- 4) а) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ — гидроксид железа (III) — класс гидроксидов, электролит
 б) CH_3COOH — уксусная кислота — класс кислот (органическая кислота), электролит

Ответ: 4.

A9. Кислотами называются электролиты, при диссоциации которых в водных растворах в качестве катионов образуются только катионы водорода H^+ .

Основаниями называются электролиты, при диссоциации которых из анионов образуются только гидроксид-анионы OH^- .

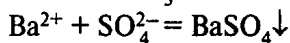
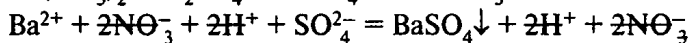
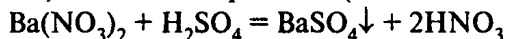
Солями называются электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла (или аммония NH_4^+) и анионы кислотного остатка.

Решение сводится, таким образом, к определению класса вещества (и составлению уравнения электролитической диссоциации, хотя для данного задания это и необязательно).

- 1) сахароза $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ — (не соль, не кислота, не основание) неэлектролит
- 2) гидроксид натрия NaOH — класс гидроксидов, электролит
 $\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
- 3) бромид алюминия AlBr_3 — класс солей, электролит
 $\text{AlBr}_3 \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} + 3\text{Br}^-$
- 4) азотная кислота HNO_3 — класс кислот, электролит
 $\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$

Ответ: 3.

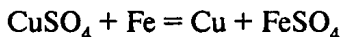
A10. И в полном, и в сокращенном ионном уравнениях в виде молекул записываются формулы неэлектролитов, нерастворимых веществ, слабых электролитов (в частности, H_2O), газов.



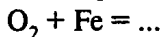
Ответ: 1.

A11. Железо — металл. В химических реакциях, как и все другие металлы, проявляет свойства восстановителя, то есть может реагировать с окислителями: а) неметаллами, в том числе с кислородом O_2 ; б) растворами кислот с выделением H_2 (так как Fe в ряду активности металлов находится левее H_2); в) солями и оксидами менее активных металлов (менее активными являются металлы, которые расположены в ряду активности правее, чем рассматриваемый металл); г) некоторыми другими веществами (концентрированными H_2SO_4 или HNO_3 , N_2O_5 и т. п.).

1) а) реакция возможна, так как Fe находится левее, чем Cu, в ряду активности, и будет вытеснять (восстанавливать) медь из ее соединений:



б) O_2 — неметалл, в зависимости от условий могут образовываться различные оксиды FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4



Ответ: 1.

A12. Оксиды могут вступать в реакции, в которых проявляются их кислотно-основные свойства, и в окислительно-восстановительные реакции.

Основные оксиды могут реагировать с: а) кислотными оксидами и кислотами; б) амфотерными оксидами; в) водой (оксиды очень активных металлов); г) участвовать в окислительно-восстановительных превращениях.

Оксид меди (II) CuO — основной оксид, образованный малоактивным металлом медью.

1) $\text{CuO} + \text{K}_2\text{O} \neq (\text{K}_2\text{O} — \text{оксид очень активного металла})$

2) $\text{CuO} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \neq (\text{Na}_2\text{CO}_3 — \text{карбонат калия, соль})$

3) $\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ (HNO_3 — азотная кислота, сильная кислота)

4) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SiO}_3 \neq (\text{H}_2\text{SiO}_3$ — метакремниевая кислота, очень слабая нерастворимая кислота)

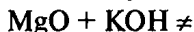
Ответ: 3.

A13. Основания классифицируют по растворимости в воде на нерастворимые основания и щёлочи (растворимые основания).

Щёлочи могут взаимодействовать с: а) кислотными оксидами и кислотами; б) растворимыми солями (если один из продуктов реакции будет нерастворим); в) амфотерными оксидами и основаниями и г) участвовать в окислительно-восстановительных превращениях. При нагревании щёлочи не разлагаются.

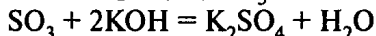
Нерастворимые основания могут взаимодействовать с: а) кислотами и некоторыми кислотными оксидами; б) разлагаться при нагревании.

1) оксид магния MgO — основной оксид, со щелочами не взаимодействует:

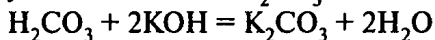


(Прекращаем рассмотрение этой группы веществ, так как уже найдено вещество, не удовлетворяющее условию задания.)

2) а) оксид серы (VI) SO_3 — кислотный оксид



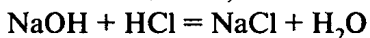
б) угольная кислота H_2CO_3 — класс кислот, возможна реакция



Ответ: 2.

A14. С соляной кислотой могут реагировать: а) металлы, находящиеся в ряду активности левее водорода (вытесняют H_2 из кислот); б) основания и основные оксиды; в) соли (если один из продуктов реакции нерастворим в растворе кислоты или воде, или выделяется газ); г) амфотерные оксиды и амфотерные основания; д) окислители (окисляющие Cl^- до Cl_2^0).

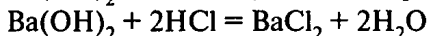
1) а) NaOH — щёлочь, возможна реакция



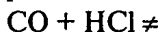
б) Cu — металл, расположенный в ряду активности левее водорода,



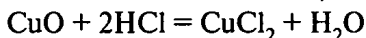
2) а) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ — щёлочь, возможна реакция



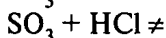
б) CO — угарный газ, несолеобразующий оксид, невозможна реакция



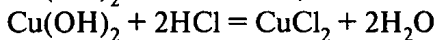
3) а) CuO — основной оксид, возможна реакция



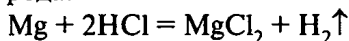
б) SO_3 — кислотный оксид, реакция невозможна



4) а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ — основание,



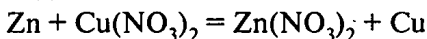
б) Mg — металл, находящийся в ряду активности левее водорода:



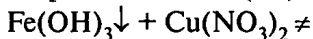
Ответ: 4.

A15. Соли могут вступать в реакции с: а) кислотами (если один из продуктов реакции нерастворим, или образуется более слабая кислота, или выделяется газ); б) щелочами (если один из продуктов реакции нерастворим); в) растворимыми солями (если оба исходных вещества растворимы, а один из продуктов реакции нерастворим); г) некоторые соли кислородсодержащих кислот могут разлагаться при нагревании; д) участвовать в окислительно-восстановительных реакциях. В последнем случае катион металла, образующего соль, может быть восстановлен более сильными восстановителями, чем сам металл, или окислен (если металл имеет более высокие степени окисления, например Fe^{+2} и Fe^{+3}); возможны также окислительно-восстановительные превращения, в которых будет участвовать кислотный остаток.

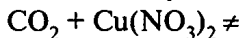
1) цинк Zn — металл, расположенный в ряду активности левее меди



2) гидроксид железа (III) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ — нерастворимое основание



3) оксид углерода (IV) CO_2 — кислотный оксид, соответствующий слабой угольной кислоте,

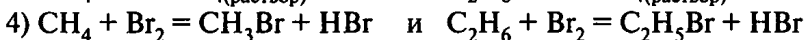
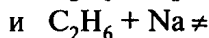
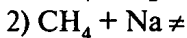
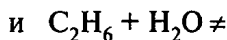
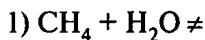


4) $\text{C} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{РАСТВОР}) \neq$

Ответ: 1.

A16. Этан C_2H_6 принадлежит к гомологическому ряду метана, следовательно, должен проявлять общие с ним химические свойства.

По аналогии со свойствами метана составляем уравнения реакций с участием этана:



Ответ: 4.

A17. 1) Пламя можно тушить водой в том случае, если вещество является более тяжелым, чем вода. В этом случае вода будет затруднять доступ воздуха к поверхности горящего тела и горение будет прекращаться. Так как бензин легче, чем вода, то использовать воду для тушения воспламенившегося бензина бессмысленно.

Вывод: суждение А неверно.

2) Защитные перчатки и защитные очки исключают попадание едких веществ на кожные покровы и слизистые оболочки глаза, поэтому работать с едкими веществами (растворы кислот, щелочей) обязательно следует в защитных перчатках и очках.

Вывод: суждение Б верно.

Ответ: 2.

A18. Индикатор фенолфталеин не имеет окраски в кислых и нейтральных средах (растворах кислот и воде) и окрашен в малиновый цвет в щелочных средах (растворах щелочей).

1) хлорид серебра $\text{AgCl} \downarrow$ — нерастворимая соль, фенолфталеин не будет окрашиваться

2) водород H_2 — газообразное вещество, не реагирующее с водой с образованием щелочных растворов, фенолфталеин бесцветен

3) гидроксид лития LiOH — растворимое основание (щёлочь), раствор фенолфталеина окрасится в малиновый цвет

4) азотная кислота HNO_3 — фенолфталеин бесцветен

Ответ: 3.

A19. Если обозначить формулу вещества $\text{A}_x\text{B}_y\text{C}_z$, то массовую долю элемента, выраженную в процентах, можно вычислить по уравнению

$$\omega(\text{B}) = \frac{yA_r(\text{B})}{xA_r(\text{A}) + yA_r(\text{B}) + zA_r(\text{C})} \cdot 100\%,$$

где $A_r(\text{A})$, $A_r(\text{B})$ и $A_r(\text{C})$ — атомные массы элементов, обозначенных А, В, С.

x , y , z — индексы, показывающие число атомов какого-либо элемента в молекуле.

Массовая доля кислорода в силикате магния MgSiO_3 равна

$$\omega(\text{O}) = \frac{3 \cdot 16}{1 \cdot 24 + 1 \cdot 28 + 3 \cdot 16} \cdot 100\% = \frac{48}{100} \cdot 100\% = 48\%.$$

Ответ: 4.

Часть 2

В1. Положение в периодической системе и строение атомов:

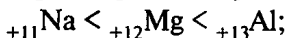
а) ${}_{11}^{23}\text{Na}({}_{2e}^{-})_{8e}^{-})_{1e}^{-}$, находится в 3-ем периоде, в главной подгруппе 1-ой группы

б) ${}_{12}^{24}\text{Mg}({}_{2e}^{-})_{8e}^{-})_{2e}^{-}$, находится в 3-ем периоде, в главной подгруппе 2-ой группы

в) ${}_{13}^{27}\text{Al}({}_{2e}^{-})_{8e}^{-})_{3e}^{-}$, находится в 3-м периоде, в главной подгруппе 3-ей группы.

Проверяем предложенные варианты ответов.

1) Заряд ядра атома равен порядковому номеру элемента;



Вывод — сделанное утверждение ошибочно.

2) Для элементов главных подгрупп число электронов на внешнем слое равно номеру группы;

$(\text{Na} \dots 1e) < (\text{Mg} \dots 2e) < (\text{Al} \dots 3e)$ — число электронов на внешнем слое увеличивается;

Вывод: утверждение верно.

- 3) Электроотрицательность элементов возрастает с уменьшением радиуса атомов, радиус атома по периоду уменьшается;
 $R_{\text{Na}} > R_{\text{Mg}} > R_{\text{Al}}$, следовательно, электроотрицательность в этом ряду будет увеличиваться;

Вывод: утверждение неверно.

- 4) радиус атома по периоду уменьшается, $R_{\text{Na}} > R_{\text{Mg}} > R_{\text{Al}}$;

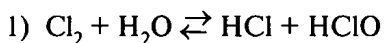
Вывод: утверждение верно.

- 5) Металлические свойства связаны с изменением радиуса атома и электроотрицательности, по периоду металлические свойства (как и радиус атома) уменьшаются; $R_{\text{Na}} > R_{\text{Mg}} > R_{\text{Al}}$;

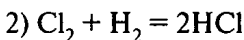
Вывод: утверждение ошибочно.

Ответ: 24.

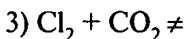
В2. Составляем уравнения реакций:



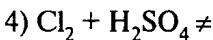
(раствор хлора в воде называется хлорной водой, в нем присутствуют как молекулы хлора, так и смесь двух кислот — сильной хлороводородной кислоты HCl и слабой хлорноватистой кислоты HClO)



(Cl₂ — сильный окислитель, H₂ — проявляет восстановительные свойства, реакция используется для получения хлороводорода в промышленности)



(в C⁺⁴O₂⁻² углерод находится в высшей степени окисления и не может взаимодействовать с окислителями; кислород более сильный окислитель, чем хлор, поэтому не может им окисляться)

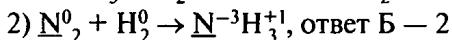
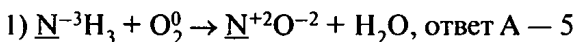


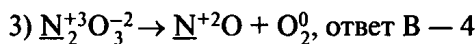
(H₂⁺¹S⁺⁶O₄⁻² — окислительно-восстановительная реакция между H₂SO₄ и Cl₂ невозможна)



Ответ: 12.

В3. Вычисляем степени окисления:

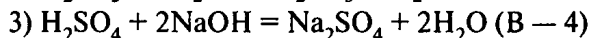
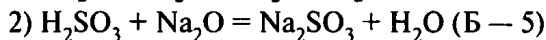




Ответ:

А	Б	В
5	2	4

В4. Составляем уравнения реакций:



Ответ:

А	Б	В
2	5	4

Часть 3

С1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $Fe_2O_3 + 2Al = 2Fe + Al_2O_3$ (в качестве восстановителя могут быть использованы CO, H ₂ и др.) 2) $2Fe + 3Br_2 = 2FeBr_3$ 3) $FeBr_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaBr$ Составлено сокращенное ионное уравнение третьего превращения: 4) $Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow$	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	4

С2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>1) Составлено уравнение реакции: $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.</p> <p>2) Рассчитано количество вещества серной кислоты, необходимого для растворения оксида меди: а) количество вещества CuO: $n = m_{\text{в-ва}} / M_{\text{в-ва}}$ $M(\text{CuO}) = 80 \text{ г/моль}$, $n(\text{CuO}) = 16/80 = 0,2 \text{ моль}$ б) по уравнению реакции $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{CuO}) = 0,2 \text{ моль}$.</p> <p>3) Рассчитан объем раствора серной кислоты: а) $m_{\text{в-ва}} = nM_{\text{в-ва}}$ $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}$, $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,2 \cdot 98 = 19,6 \text{ г}$ б) $m_{\text{р-ра}} = m_{\text{в-ва}} / \omega$, $m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 19,6 / 0,049 = 400 \text{ г}$ в) $V_{\text{р-ра}} = m_{\text{р-ра}} / \rho$, $V_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 400 / 1,03 = 388,3 \text{ мл}$.</p>	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

ВАРИАНТ № 3**Часть 1**

К каждому из заданий А1–А19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Укажите заряд ядра атома и число неспаренных электронов у атома хлора в основном состоянии.

- 1) +7 и 17 2) +17 и 3 3) +17 и 7 4) +17 и 1

А2 Изменение свойств от металлических к неметаллическим происходит в ряду

- 1) Mg → Al → Si 3) Ba → Mg → Ca
2) C → B → Li 4) P → Si → Al

А3 Длина ковалентной связи наибольшая у

- 1) H₂Te 2) H₂O 3) H₂Se 4) H₂S

А4 Валентность IV и степень окисления –3 проявляет азот в соединении

- 1) N₂H₄ 2) NH₃ 3) NH₄Cl 4) N₂O₅

А5 Основанием и кислотой соответственно являются

- 1) HNO₃ и NH₄Al(SO₄)₂ 3) H₂SO₃ и Ca(OH)₂
2) H₂S и NaNO₃ 4) KOH и H₄P₂O₇

А6 Сумма коэффициентов в уравнении реакции между алюминием и соляной кислотой равна

- 1) 13 2) 11 3) 12 4) 10

А7 Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой

- 1) 2Fe(OH)₃ = Fe₂O₃ + 3H₂O
2) CaO + H₂O = Ca(OH)₂
3) NaOH + HI = NaI + H₂O
4) 2Al + 3S = Al₂S₃

A8 К неэлектролитам относится

- 1) карбонат натрия
- 2) этиловый спирт
- 3) хлороводород
- 4) нитрат цинка

A9 При полной диссоциации 1 моль фосфата калия в растворе образуется

- 1) 3 моль катионов калия и 4 моль фосфат-анионов
- 2) 2 моль катионов калия и 3 моль фосфат-анионов
- 3) 1 моль катионов калия и 3 моль фосфат-анионов
- 4) 3 моль катионов калия и 1 моль фосфат-анионов

A10 Практически необратимо протекает реакция ионного обмена между растворами

- 1) хлорида калия и нитрата цинка
- 2) сульфата калия и нитрата бария
- 3) сульфата натрия и гидроксида калия
- 4) нитрата натрия и сульфата железа (II)

A11 Не происходит выделение свободного галогена при взаимодействии

- 1) I_2 и KBr
- 2) Br_2 и NaI
- 3) Cl_2 и KBr
- 4) Cl_2 и NaI

A12 Оксид цинка реагирует с каждым из веществ в ряду

- 1) соляная кислота, хлорид натрия, вода
- 2) медь, гидроксид калия, серная кислота
- 3) соляная кислота, гидроксид натрия, алюминий
- 4) серная кислота, кислород, углерод

A13 С раствором гидроксида бария реагирует каждое из двух веществ:

- 1) оксид меди (II) и гидроксид натрия
- 2) оксид углерода (IV) и соляная кислота
- 3) сероводород и серебро
- 4) кремниевая кислота и водород

A14 В реакцию с разбавленной серной кислотой вступает

- 1) медь
- 2) вода
- 3) нитрат цинка
- 4) оксид меди (II)

A15 С раствором карбоната аммония может реагировать каждое из двух веществ:

- 1) CaCO_3 и BaCl_2
- 2) CaCl_2 и KNO_3
- 3) NaOH и Cu(OH)_2
- 4) HCl и KOH

A16 Этилен содержит в молекуле

- 1) 1σ и 1π связи
- 2) 2σ и 2π связи
- 3) 5σ и 1π связи
- 4) 2π и 4σ связи

A17 Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

А. Молоко является чистым веществом.

Б. Гранит является смесью веществ.

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

A18 Чтобы различить растворы нитрата калия и сульфата натрия, следует воспользоваться раствором

- 1) хлорида бария
- 2) гидроксида натрия
- 3) азотной кислоты
- 4) фиолетового лакмуса

A19 Формула оксида марганца, содержащего 53,40% марганца, —

- 1) MnO
- 2) MnO_2
- 3) Mn_2O_3
- 4) MnO_3

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов $\text{Cl} - \text{Si} - \text{Al}$:

- 1) уменьшаются заряды ядер атомов
- 2) возрастают кислотные свойства летучих водородных соединений
- 3) высшая степень окисления уменьшается

- 4) уменьшается радиус атомов
 5) усиливаются металлические свойства

Ответ: _____

В2 С оксидом алюминия могут взаимодействовать:

- 1) серная кислота
 2) хлорид меди (II)
 3) гидроксид железа (III)
 4) медь
 5) оксид натрия

Ответ: _____

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между реагентами и схемой превращения элемента углерода.

РЕАГЕНТЫ

- A) $C + 2H_2 = CH_4$
 Б) $CO_2 + 2Mg = 2MgO + C$
 B) $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА УГЛЕРОДА

- 1) $\text{C}^0 \rightarrow \text{C}^{+2}$
 2) $\text{C}^0 \rightarrow \text{C}^{-4}$
 3) $\text{C}^{+4} \rightarrow \text{C}^0$
 4) $\text{C}^{+4} \rightarrow \text{C}^{+2}$
 5) $\text{C}^{-4} \rightarrow \text{C}^{+4}$

Ответ:

A	Б	B

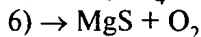
В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- A) $MgO + SO_2 \rightarrow$
 Б) $MgO + SO_3 \rightarrow$
 B) $MgO + H_2SO_3 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\rightarrow MgSO_3$
 2) $\rightarrow MgSO_3 + H_2$
 3) $\rightarrow MgSO_3 + H_2O$
 4) $\rightarrow MgSO_4$



Ответ:

А	Б	В

Часть 3.

Для ответов на задания С1–С2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 или С2), а затем ответ к нему.

С1

Дана схема превращений: $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}$.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

С2

К 200 г 12,25%-ного раствора серной кислоты прилили избыток раствора нитрата бария. Определите массу выпавшего осадка.

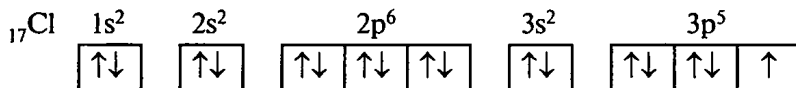
Решение демонстрационного варианта № 3

Часть 1

A1. Порядковый номер элемента численно равен заряду ядра его атома. По периодической таблице определяем: порядковый номер хлора 17, следовательно: $Z = +17$.

Составляем электронную и электронно-графическую (заполнение квантовых орбиталей) формулы атома хлора в основном состоянии.

Электронная формула (приведена в верхней строке) и электронно-графическая формула (один из многих вариантов оформления):



Из электронно-графической формулы понятно, что в атоме хлора имеется 1 неспаренный электрон, находящийся на 3p-орбитали.

Ответ: 4.

A2. По периоду слева направо металлические свойства ослабевают, неметаллические — усиливаются.

- 1) ${}_{12}\text{Mg}$ находится в главной подгруппе 2-ой группы 3-го периода;
- ${}_{13}\text{Al}$ находится в главной подгруппе 3-ей группы 3-го периода;
- ${}_{14}\text{Si}$ находится в главной подгруппе 4-ой группы 3-го периода.

Металлические свойства наиболее выражены у магния, неметаллические — у кремния.

Вывод: ответ правильный, остальные варианты ответов не рассматриваем.

Ответ: 1.

A3. Длина связи определяется радиусами атомов элементов. Так как одним из элементов, образующих все рассматриваемые соединения, является водород, то длина связи будет зависеть от радиуса атома второго элемента в соединении. Радиус атома в пределах подгруппы увеличивается сверху вниз, то есть в последовательности $R_{\text{O}} < R_{\text{S}} < R_{\text{Se}} < R_{\text{Te}}$. Так как радиус атома теллура наибольший, то и длина связи элемент — водород в ряду $\text{H}_2\text{Э}$ у H_2Te — наибольшая.

Ответ: 1.

A4. Степень окисления — формальный заряд атома в молекуле, вычисленный исходя из предположения что все связи — ионные, то есть электронные пары смещены в сторону атома с большей электроотрицательностью.

Валентность определяется числом химических связей, которые образует атом. Для определения валентности требуется составить структурную формулу вещества.

А) Вычисляем степени окисления атома азота:

$$1) \text{N}_2\text{H}_4: \text{N}^x\text{H}_4^{+1}, \rightarrow 2x + 4(+1) = 0, \rightarrow x = -2$$

$$2) \text{NH}_3: \text{N}^x\text{H}_3^{+1}, \rightarrow x + 3(+1) = 0, \rightarrow x = -3$$

$$3) \text{NH}_4\text{Cl}: \text{N}^x\text{H}_4^{+1}\text{Cl}^{-1}, \rightarrow x + 4(+1) + (-1) = 0, \rightarrow x = -3$$

$$4) \text{N}_2\text{O}_5: \text{N}^x\text{O}_5^{-2}, \rightarrow 2x + 5(-2) = 0, \rightarrow x = +5$$

Б) В молекуле NH_3 атом азота образует 3 химические связи с атомами водорода и валентность азота равна III (N^{III}).

В ионе аммония NH_4^+ атом азота образует 4 ковалентные связи с атомами водорода, поэтому валентность атома азота равна IV (N^{IV}).

Ответ: 3.

A5. Основаниями называются сложные вещества, в состав которых входят атомы металла и одна или несколько гидроксильных групп OH .

Кислотами называются сложные вещества, в состав которых входят атомы водорода, способные замещаться на атомы металла, и кислотные остатки.

Солями называются сложные вещества, состоящие из атомов металла (или катионов аммония NH_4^+) и кислотных остатков. Если в состав соли входят группы OH , то такие соли называются основными (например, гидроксонитрат меди (II) CuOHNO_3); соли, содержащие в своем составе атомы H , называются кислыми (например, гидрокарбонат кальция $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$).

- 1) а) HNO_3 — состоит из атома H и кислотного остатка NO_3 , класс кислот (азотная кислота, одноосновная кислородсодержащая кислота)
- б) $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ — состоит из группы NH_4 , атома металла Al и кислотного остатка SO_4 , класс солей (сульфат аммония алюминия, двойная соль)
- 2) а) H_2S — состоит из атома H и кислотного остатка S , класс кислот (сероводородная кислота, двухосновная бескислородная кислота)
- б) NaNO_3 — состоит из атома Na и кислотного остатка NO_3 , класс солей (нитрат натрия, средняя соль кислородсодержащей кислоты)
- 3) а) H_2SO_3 — состоит из атома H и кислотного остатка SO_3 , класс кислот (сернистая кислота, двухосновная кислородсодержащая кислота)
- б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ — состоит из атома металла Ca и гидроксильных групп OH , класс оснований (гидроксид кальция, двухкислотное основание, щёлочь)
- 4) а) KOH — состоит из атома металла K и группы OH , класс оснований (гидроксид калия, однокислотное основание, щёлочь)
- б) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ — состоит из атома водорода H и кислотного остатка P_2O_7 , класс кислот (пирофосфорная кислота, четырехосновная кислородсодержащая кислота)

Ответ: 4.

А6. Составляем уравнение реакции: $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$.
Сумма коэффициентов ($2 + 6 + 2 + 3$) = 13.

Ответ: 1.

А7. В окислительно-восстановительных реакциях происходит изменение степени окисления некоторых элементов. Вычисляем степени окисления элементов (вычисление степени окисления было подробно рассмотрено в решениях вопроса А4 на с. 25):

- 1) $2\text{Fe}^{+3}(\text{O}^{-2}\text{H}^{+1})_3 = \text{Fe}_2^{+3}\text{O}_3^{-2} + 3\text{H}_2^{+1}\text{O}^{-2}$ — без изменения степени окисления (реакция разложения)
- 2) $\text{Ca}^{+2}\text{O}^{-2} + \text{H}_2^{+1}\text{O}^{-2} = \text{Ca}^{+2}(\text{O}^{-2}\text{H}^{+1})_2$ — без изменения степени окисления (реакция соединения)
- 3) $\text{Na}^{+1}\text{O}^{-2}\text{H}^{+1} + \text{H}^{+1}\text{I}^{-1} = \text{Na}^{+1}\text{I}^{-1} + \text{H}_2^{+1}\text{O}^{-2}$ — без изменения степени окисления (реакция обмена)
- 4) $2\text{Al}^0 + 3\text{S}^0 = \text{Al}_2^{+3}\text{S}_3^{-2}$ — с изменением степени окисления (реакция соединения).

Ответ: 4.

А8. Электролитами называются вещества, водные растворы или расплавы которых проводят электрический ток. К электролитам относятся вещества трех классов: кислоты, основания, соли. Вещества, принадлежащие ко всем остальным классам, являются неэлектролитами.

Записываем формулы веществ по их названиям и определяем классы веществ (определение классов было подробно рассмотрено в решении вопроса А5 на с. 42).

- 1) карбонат натрия Na_2CO_3 — класс солей, электролит
- 2) этиловый спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ — (не соль, не кислота, не основание) неэлектролит
- 3) хлороводород HCl — класс кислот, электролит
- 4) нитрат цинка $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ — класс солей, электролит.

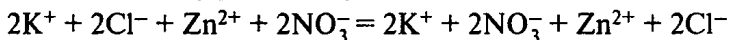
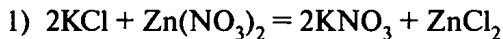
Ответ: 2.

А9. Составляем уравнение диссоциации: $\text{K}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons 3\text{K}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
Фосфат калия K_3PO_4 диссоциирует с образованием 3 моль катионов калия K^+ и 1 моль фосфат-анионов PO_4^{3-} .

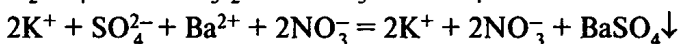
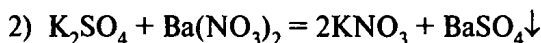
Ответ: 4.

A10. Составляем уравнения реакций в молекулярном и ионном виде. При записи уравнений в виде молекул записываем все неэлектролиты, нерастворимые вещества, воду и другие слабые электролиты.

Условием необратимого протекания реакции в растворе является образование осадка, газа, воды или другого слабого электролита.



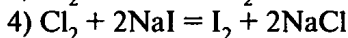
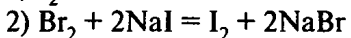
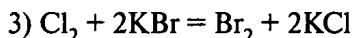
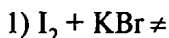
$0 = 0$ (реакция не протекает, так как в растворе не происходит связывания ионов).



$\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ (реакция протекает необратимо («до конца»), так как происходит связывание ионов взаимодействующих веществ в виде нерастворимого соединения).

Ответ: 2.

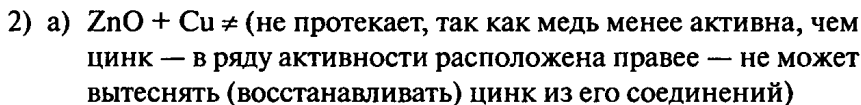
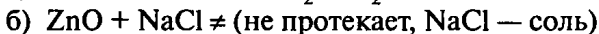
A11. Окислительные свойства галогенов усиливаются по группе снизу вверх, то есть от йода к фтору. Более активный галоген (расположенный выше в группе) вытесняет менее активные галогены из их галогенидов.



Ответ: 1.

A12. Оксид цинка ZnO — амфотерный оксид и может реагировать с кислотами, щелочами, основными и кислотными оксидами, а также участвовать в некоторых окислительно-восстановительных реакциях.

Составляем уравнения возможных превращений; если в группе появляется вещество, с которым оксид цинка не реагирует, то прекращаем рассмотрение этой группы веществ.



- 3) а) $\text{ZnO} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 в) $3\text{ZnO} + 2\text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{Zn}$ (алюминий более активный металл, чем цинк — расположен левее цинка в ряду активности —, и может вытеснять (восстанавливать) цинк из его соединений)
- 4) а) $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{ZnO} + \text{O}_2 \neq$ (не реагирует, так как степень окисления цинка в оксиде +2, т.е. высшая степень окисления этого элемента)

Ответ: 3.

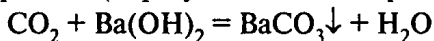
A13. Гидроксид бария $\text{Ba}(\text{OH})_2$ — растворимое в воде основание (щёлочь).

Щёлочи взаимодействуют: а) с кислотными и амфотерными оксидами с образованием соли и воды; б) с кислотами с образованием соли и воды; в) с растворимыми солями, если один из продуктов реакции будет нерастворим; г) могут участвовать в некоторых других превращениях (в частности, в окислительно-восстановительных реакциях).

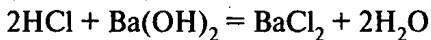
- 1) вещества не взаимодействуют, так как CuO относится к классу основных оксидов:



- 2) а) CO_2 является кислотным оксидом, реакция протекает необратимо (образуются вода и нерастворимое вещество):



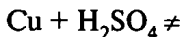
- б) HCl сильная кислота, реакция протекает необратимо (образуется вода):



Ответ: 2.

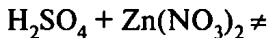
A14. Растворы кислот взаимодействуют: а) с металлами, находящимися в ряду активности металлов левее водорода, с выделением H_2 ; б) с оксидами металлов и основаниями с образованием соли и воды; в) с солями, если один из продуктов реакции нерастворим или образуется более слабая кислота; г) участвуют в некоторых других превращениях.

1) медь расположена в ряду активности правее H_2 , поэтому реакция невозможна:

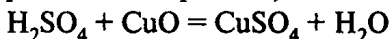


2) $H_2O + H_2SO_4 \neq$

3) оба продукта реакции растворимы в воде, реакция не протекает:



4) CuO является основным оксидом, вещества взаимодействуют, реакция необратима, так как образуется H_2O :



Ответ: 4.

A15. Составляем уравнения реакций:

1) $CaCO_3 \downarrow + (NH_4)_2CO_3 \neq$ (реакция не протекает, так как нерастворимые соли не реагируют с другими солями; вторую реакцию не рассматриваем, так как уже не выполнено условие задания)

2) а) $CaCl_2 + (NH_4)_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + 2NH_4Cl$

б) $2KNO_3 + (NH_4)_2CO_3 \neq (K_2CO_3 + 2NH_4Cl$ — реакция не протекает, так как оба продукта реакции растворимы в воде)

3) а) $2NaOH + (NH_4)_2CO_3 = Na_2CO_3 + 2NH_3 \uparrow + 2H_2O$

б) $Cu(OH)_2 \downarrow + (NH_4)_2CO_3 \neq$

4) а) $2HCl + (NH_4)_2CO_3 = 2NH_4Cl + H_2O + CO_2 \uparrow$

б) $2KOH + (NH_4)_2CO_3 = K_2CO_3 + 2NH_3 \uparrow + 2H_2O$

Ответ: 4.

A16. Строение молекулы этилена C_2H_4 изображено на рисунке 3:

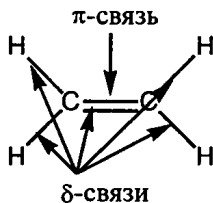


Рис. 3.

Имеется 5 σ -связей и 1 π -связь.

Ответ: 3.

A17. Молоко представляет собой жидкую смесь веществ (эмульсию) — воды и жиров.

Вывод: утверждение А неверно.

Минерал гранит представляет собой смесь различных солей и оксидов.

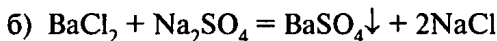
Вывод: утверждение Б верно.

Ответ: 2.

A18. Формулы солей: KNO_3 — нитрат калия и Na_2SO_4 — сульфат натрия.

Различить соли — это значит, что в результате проведения какой-либо реакции с одним из веществ будут наблюдаться видимые изменения, а с другим веществом таких изменений наблюдаться не будет.

1) а) $BaCl_2 + KNO_3 \neq (KCl + Ba(NO_3)_2)$ (оба продукта реакции хорошо растворимы в воде)



Вывод: так как при взаимодействии веществ будут наблюдаться отчетливые различия (осадок не образуется в первом случае и образуется — во втором), то $BaCl_2$ удовлетворяет условию.

Ответ: 1.

A19. Обозначим формулу неизвестного оксида марганца Mn_xO_y и составим формулу для определения массовой доли марганца:

$$\omega(Mn) = \frac{x A_r(Mn)}{x A_r(Mn) + y A_r(O)} \cdot 100\% = \frac{55x}{55x + 16y} \cdot 100\%.$$

Подставляя значения индексов для различных предложенных оксидов, определяем искомую формулу:

1) оксид MnO : $\omega(Mn) = \frac{55}{55 + 16} \cdot 100\% = 77,5\%$.

2) оксид MnO_2 : $\omega(Mn) = \frac{55}{55 + 16 \cdot 2} \cdot 100\% = 63,2\%$.

3) оксид Mn_2O_3 : $\omega(Mn) = \frac{55 \cdot 2}{55 \cdot 2 + 16 \cdot 3} \cdot 100\% = 53,40\%$.

Ответ: 3.

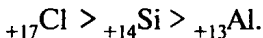
Часть 2

В1. Положение в периодической системе и строение атомов:

- а) ${}_{17}^{35}\text{Cl}({}_{2e}^{-})_{8e}^{-})_{7e}^{-}$, находится в 3-ем периоде, в главной подгруппе 7-ой группы
- б) ${}_{14}^{28}\text{Si}({}_{2e}^{-})_{8e}^{-})_{4e}^{-}$, находится в 3-ем периоде, в главной подгруппе 4-ой группы
- в) ${}_{13}^{27}\text{Al}({}_{2e}^{-})_{8e}^{-})_{3e}^{-}$, находится в 3-ем периоде, в главной подгруппе 3-ей группы

Проверяем предложенные варианты ответов:

- 1) заряд ядра атома равен порядковому номеру элемента;



Вывод: сделанное утверждение верно.

- 2) летучие водородные соединения образуют элементы главных подгрупп IV — VII групп; так как Al находится в 3-ей группе, то летучее водородное соединение он не образует.

Вывод: утверждение ошибочно.

- 3) высшая степень окисления для элементов главных подгрупп равна номеру группы, то есть числу электронов на внешнем слое (за исключением кислорода O^{+2} и фтора F^0); номер группы в ряду $(\text{Cl} - 7^{\text{я}}) > (\text{Si} - 4^{\text{я}}) > (\text{Al} - 3^{\text{я}})$ уменьшается.

Вывод: утверждение верно.

- 4) радиус атома по периоду уменьшается, $R_{\text{Cl}} < R_{\text{Si}} < R_{\text{Al}}$.

Вывод: утверждение ошибочно

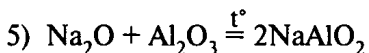
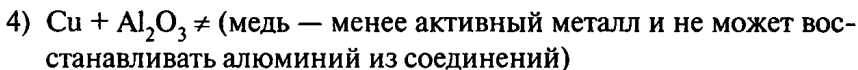
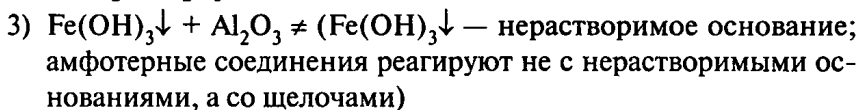
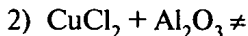
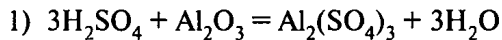
- 5) металлические свойства связаны с изменением радиуса атома и электроотрицательности, по периоду металлические свойства (как и радиус атома) уменьшаются; $R_{\text{Cl}} < R_{\text{Si}} < R_{\text{Al}}$.

Вывод: утверждение верно.

Ответ: 135.

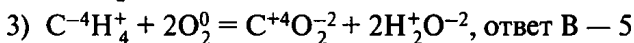
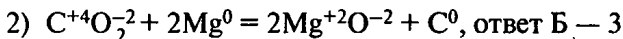
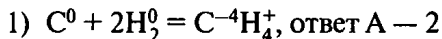
В2. Оксид алюминия Al_2O_3 — амфотерный оксид и может реагировать с кислотами, щелочами, основными и кислотными оксидами, а также участвовать в некоторых окислительно-восстановительных реакциях.

Составляем уравнения возможных превращений:



Ответ: 15.

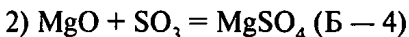
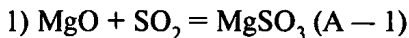
В3. Вычисляем степени окисления:



Ответ:

А	Б	В
2	3	5

В4. Составляем уравнения реакций:



Ответ:

А	Б	В
1	4	3

Часть 2

С1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$ 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn} = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}$ Составлено сокращенное ионное уравнение второго превращения: 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	4

С2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HNO}_3$	
2) Рассчитаны масса и количество вещества серной кислоты, содержащейся в растворе: а) $m_{\text{В-ВА}} = \omega_{\text{В-ВА}} m_{\text{Р-РА}}$ $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 200 \cdot 0,1225 = 24,5 \text{ г}$ б) $n = m_{\text{В-ВА}} / M_{\text{В-ВА}}$ $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}$, $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 24,5/98 = 0,25 \text{ моль}$.	
3) Определена масса вещества, выпавшего в осадок: по уравнению реакции $n(\text{BaSO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,25 \text{ моль}$ $m_{\text{В-ВА}} = nM_{\text{В-ВА}}$ $M(\text{BaSO}_4) = 233 \text{ г/моль}$, $m(\text{BaSO}_4) = 0,25 \cdot 233 = 58,25 \text{ г}$.	

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

РЕПЕТИЦИОННЫЕ ТЕСТЫ

Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы отводится 2 часа (120 минут). Работа состоит из 3-х частей, включающих 25 заданий.

Часть 1 включает 19 заданий (A1 – A19). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный. При выполнении задания части 1 обведите кружком номер выбранного ответа в экзаменационной работе. Если вы обвели не тот номер, то зачеркните обведенный номер крестиком, а затем обведите номер правильного ответа.

Часть 2 состоит из 4-х заданий (B1 – B4), на которые нужно дать краткий ответ в виде набора цифр. Для заданий части 2 ответ записывается в экзаменационной работе в отведенном для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Часть 3 включает 2 задания (C1 и C2), выполнение которых предполагает написание полного, развернутого ответа с необходимыми уравнениями реакций и расчетами. Ответы на задания части 3 записываются на отдельном листе.

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.

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

За каждый правильный ответ в зависимости от сложности заданий дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать максимально возможное количество баллов.

Желаем успеха!

ТЕСТ 1

Часть 1

К каждому из заданий А1–А19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Порядковый номер химического элемента равен

- 1) номеру периода
- 2) номеру группы
- 3) высшей валентности
- 4) заряду ядра атома

А2 В ряду химических элементов $\text{Te} \rightarrow \text{Se} \rightarrow \text{S}$

- 1) усиливаются металлические свойства
- 2) ослабевают восстановительные свойства
- 3) уменьшается электроотрицательность
- 4) возрастает высшая степень окисления в оксидах

А3 Соединениями с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

- 1) HI и H_2 2) HCl и Ca 3) O_3 и PH_3 4) P_4 и H_2Se

А4 Степень окисления +4 сера проявляет в соединении

- 1) SO_3 2) NaHSO_3 3) K_2S 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

А5 Метафосфорной кислоте соответствует формула

- 1) HPO_3 2) H_3PO_4 3) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 4) H_3PO_3

A6 Сумма коэффициентов в уравнении реакции между оксидом цезия и азотной кислотой равна

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

A7 Какое уравнение соответствует реакции обмена?

- 1) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
2) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$
3) $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
4) $2\text{Cr(OH)}_3 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

A8 Вещество, при диссоциации которого образуется сульфит-ион, имеет формулу

- 1) Na_2S 2) S 3) K_2SO_3 4) CuSO_4

A9 Наибольшее количество анионов образуется при диссоциации 1 моль

- 1) ZnCl_2 2) Fe(OH)_2 3) FeS_2 4) $\text{Fe(NO}_3)_3$

A10 Уравнению реакции $\text{Zn(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ соответствует сокращенное ионное уравнение

- 1) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
2) $\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{ZnSO}_4$
3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn}^{2+} = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
4) $\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

A11 Какой из указанных металлов проявляет наибольшую химическую активность в реакции с водой?

- 1) кальций 2) медь 3) цинк 4) железо

A12 При взаимодействии с водой образует щёлочь

- 1) Li_2O 2) SO_3 3) CO_2 4) FeO

A13 При нагревании гидроксида железа (III) образуются

- 1) Fe_2O_3 и H_2O 3) Fe и H_2O
2) FeO и H_2O 4) Fe и H

A14 Ортофосфорная кислота может взаимодействовать с

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1) HCl и CaCl_2 | 3) Cu и NaOH |
| 2) S и Mg | 4) Ca(OH)_2 и CaCO_3 |

A15 С раствором хлорида калия реагирует

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1) нитрат серебра | 3) кислород |
| 2) водород | 4) гидроксид кальция |

A16 Какое из органических веществ вступает в реакцию с водородом?

- | | | | |
|----------|---------|-----------|-------------|
| 1) метан | 2) этан | 3) этанол | 4) ацетилен |
|----------|---------|-----------|-------------|

A17 Верны ли следующие суждения о способах очистки веществ?

А. Раствор поваренной соли в воде разделяют на компоненты фильтрованием.

Б. Очистить кварцевый песок от стальных опилок можно с помощью магнита.

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

A18 В лаборатории кислород получают

- 1) электролизом раствора поваренной соли
- 2) нагреванием перманганата калия
- 3) действием соляной кислоты на известняк
- 4) нагреванием смеси гашеной извести и хлорида аммония

A19 Массовая доля кислорода в карбонате аммония равна

- | | | | |
|----------|----------|--------|----------|
| 1) 13,8% | 2) 29,2% | 3) 50% | 4) 45,5% |
|----------|----------|--------|----------|

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов $\text{Si} - \text{Al} - \text{Mg}$:

- 1) усиливаются металлические свойства

- 2) увеличивается электроотрицательность
- 3) увеличивается число электронов на внешнем электронном слое
- 4) увеличивается число заполненных электронных слоев
- 5) увеличивается радиус атомов

Ответ: _____

B2 Углекислый газ может реагировать с

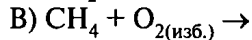
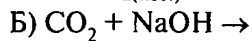
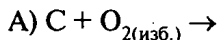
- 1) азотом
- 2) раствором гидроксида калия
- 3) раствором хлорида натрия
- 4) магнием
- 5) раствором сульфата кальция

Ответ: _____

При выполнении заданий B3 и B4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

B3 Установите соответствие между реагентами и изменением степени окисления элемента углерода.

РЕАГЕНТЫ



**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕРОДА**

1) от 0 до +4

2) от +4 до +2

3) не изменяется

4) от -4 до +4

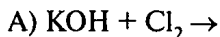
5) от -4 до +2

Ответ:

А	Б	В

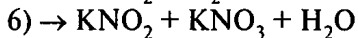
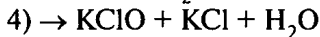
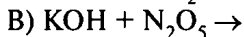
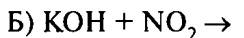
B4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



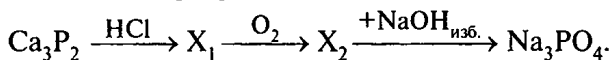


Ответ:

А	Б	В

С1

Дана схема превращений:



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

С2

Определите массу соли, которая образуется при сливании 10 г 6,3%-ного раствора азотной кислоты с избытком раствора гидроксида натрия.

ТЕСТ 2

Часть 1

К каждому из заданий А1–А19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1

Атомы натрия и фосфора имеют одинаковое

- 1) значение радиуса атомов
- 2) значение зарядов ядер атомов
- 3) число электронов на внешнем электронном слое
- 4) число заполненных электронных слоев

А2

Низшая степень окисления в ряду химических элементов

фосфор — сера — хлор

- 1) увеличивается
- 2) не изменяется
- 3) уменьшается
- 4) изменяется периодически

A3 Веществами с ионной и ковалентной полярной связью являются соответственно

- 1) водород и хлор
- 2) бромид натрия и йод
- 3) вода и кальций
- 4) хлорид меди (II) и хлороводород

A4 В соединениях FeCl_2 и $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ степени окисления железа соответственно равны

- 1) +3 и +2 2) +2 и +3 3) +2 и +2 4) +6 и +3

A5 Ортофосфату кальция соответствует формула

- 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 2) $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$ 3) $\text{Ca}_2\text{P}_4\text{O}_7$ 4) K_3PO_4

A6 В уравнении реакции между гидроксидом натрия и оксидом серы (IV) коэффициент перед формулой образующейся соли равен

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

A7 Какое уравнение соответствует реакции обмена?

- 1) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
- 2) $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
- 3) $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $2\text{Al}(\text{OH})_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

A8 Вещество, при диссоциации которого образуется ортофосфат-ион, имеет формулу

- 1) K_3PO_4 2) H_3PO_3 3) NaPO_3 4) $\text{Li}_4\text{P}_2\text{O}_7$

A9 Ионы Cl^- образуются при диссоциации

- 1) KClO_4 2) HClO_3 3) HClO 4) KCl

A10 Сокращенное ионное уравнение $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2$ соответствует взаимодействию веществ:

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и KOH 3) FeSO_4 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
2) NaOH и FeS 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и FeCl_2

A11 Укажите правильную запись правой части уравнения, описывающего взаимодействие калия с водой.

- 1) $\rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2$ 3) $\rightarrow \text{K}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
2) $\rightarrow 4\text{KH} + \text{O}_2$ 4) $\rightarrow \text{K}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2$

A12 При взаимодействии с водой образует кислоту

- 1) Na_2O_2 2) P_2O_5 3) NO 4) CO

A13 Гидроксид кальция реагирует с

- 1) оксидом магния 3) нитратом меди (II)
2) хлоридом бария 4) бромидом калия

A14 Соляная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) Zn и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 3) AgNO_3 и Au
2) KOH и CO_2 4) NaOH и Ag

A15 С раствором карбоната калия реагирует

- 1) железо
2) оксид углерода (II)
3) сульфат натрия
4) гидроксид бария

A16 Какое из органических веществ вступает в реакцию с натрием?

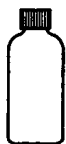
- 1) CH_4 2) CH_3CHO 3) CH_3COOH 4) C_6H_{14}

A17 Верны ли следующие суждения о назначении оборудования в химической лаборатории?

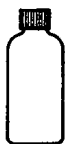
- А. Для закрепления пробирки на штативе используют зажим и лапку.
Б. С помощью термометра перемешивают раствор и определяют его температуру.

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

A18 В лаборатории имеются следующие растворы реактивов и твердые вещества:



А) Cu



Б) Zn



В) фенолфталеин



Г) NaOH

Д) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ Е) AgNO_3 Ж) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ З) HNO_3

Для установления качественного состава соляной кислоты необходимо воспользоваться реактивами, указанными под буквами:

- 1) АЖ 2) БЕ 3) ВД 4) ГЗ

A19 Массовая доля кислорода в фосфате натрия равна

- 1) 18,9% 2) 25,7% 3) 39,0% 4) 55,4%

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов Al — Si — P:

- 1) увеличивается число электронов на внешнем электронном слое атомов
2) усиливаются металлические свойства
3) увеличивается радиус атомов

- 4) увеличивается число электронных слоев в атомах
5) повышается высшая степень окисления

Ответ: _____

B2 Углерод вступает в реакцию с

- 1) серной кислотой (разб.) 4) хлоридом натрия
2) оксидом кальция 5) угарным газом
3) оксидом азота (V)

Ответ: _____

При выполнении заданий B3 и B4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

B3 Установите соответствие между реагентами и изменением степени окисления элемента фосфора.

РЕАГЕНТЫ

- A) фосфор и кальций
Б) фосфор и кислород (изб.)
B) фосфин и кислород (изб.)

**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА**

- 1) от 0 до +3
2) от 0 до -3
3) от -3 до 0
4) от -3 до +5
5) от 0 до +5

Ответ:

А	Б	В

B4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{CuSO}_4 + \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow$
Б) $\text{CuSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
B) $\text{CuSO}_4 \xrightarrow{t^\circ}$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\rightarrow \text{Cu} + \text{S} + \text{O}_2$
2) $\rightarrow \text{CuO} + \text{SO}_3$
3) $\rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{CaSO}_4$
4) $\rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{FeSO}_4$

5) → не взаимодействуют(-ет)

6) → $\text{CuS} + \text{O}_2$

Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания C1–C2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (C1 или C2), а затем ответ к нему.

C1 Дана схема превращений:



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращенное ионное уравнение.

C2 Какой объем оксида углерода (IV) (при н.у.) образуется при сгорании 10 л смеси метана и азота, объемная доля метана в которой составляет 95%?

ТЕСТ 3

Часть 1

К каждому из заданий A1–A19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

A1 Число электронов на внешнем слое атома, ядро которого содержит 16 протонов, равно

1) 16

2) 3

3) 6

4) 2

A2 Наибольший радиус имеет атом с электронной конфигурацией

1) 2; 8; 3

2) 2; 8; 6

3) 2; 8; 8

4) 2; 8; 5

A3 Ионная связь характерна для каждого из двух веществ:

- 1) карбид алюминия и угольная кислота
- 2) хлорид калия и гидрид кальция
- 3) угарный газ и этиловый спирт
- 4) сера и нитрат алюминия

A4 Укажите степень окисления углерода в этане.

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

A5 Какое из перечисленных веществ является простым?

- 1) кварц
- 2) кремнезем
- 3) кремний
- 4) бурый газ

A6 Сумма коэффициентов в уравнении реакции между оксидом натрия и оксидом фосфора (V) равна

- 1) 6 2) 7 3) 9 4) 10

A7 Взаимодействие оксида углерода (II) с кислородом относится к реакциям

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

A8 Вещество, при диссоциации которого образуется нитрат-анион, имеет формулу

- 1) NH_4OH
- 2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 3) NaNO_2
- 4) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

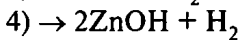
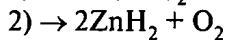
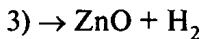
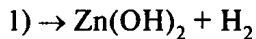
A9 В водном растворе наибольшее количество сульфат-анионов образуется при диссоциации 1 моль

- 1) Na_2S 2) ZnSO_4 3) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 4) Al_2S_3

A10 Реакция обмена между растворами соляной кислоты и гидроксида бария проходит до конца за счет взаимодействия ионов

- 1) Ba^{2+} и Cl^-
- 2) Ba^{2+} и H^+
- 3) OH^- и Ba^{2+}
- 4) OH^- и H^+

A11 Выберите верную запись правой части уравнения реакции цинка с водой при высоких температурах.



A12 Какое из указанных веществ вступает в реакцию с оксидом фосфора (V)?

1) хлор

3) оксид углерода (IV)

2) оксид кальция

4) хлорид калия

A13 С гидроксидом натрия реагирует

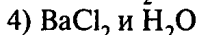
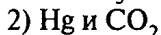
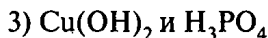
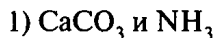
1) хлор

3) хлорид лития

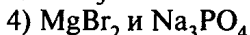
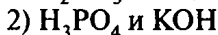
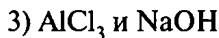
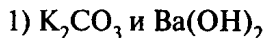
2) негашёная известь

4) гашёная известь

A14 Раствор серной кислоты реагирует с каждым из двух веществ:



A15 Соль и щёлочь образуются при взаимодействии растворов



A16 Число связей С—Н в молекуле этилена равно

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

A17 Верны ли следующие суждения о безопасной работе в химической лаборатории?

А. Взрывчатые смеси с воздухом образует метан.

Б. Токсичными свойствами обладает как хлороводород, так и оксид углерода (II).

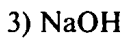
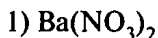
1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

A18 Для обнаружения сульфат-ионов в растворе можно использовать вещество, формула которого



A19 Массовая доля магния в карбонате магния равна

- 1) 80,0% 2) 66,7% 3) 47,8% 4) 28,6%

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов Se — S — O:

- 1) высшая степень окисления не изменяется
- 2) увеличивается число электронов на внешнем электронном слое
- 3) уменьшается электроотрицательность
- 4) уменьшается радиус атомов
- 5) усиливаются неметаллические свойства

Ответ: _____

В2 Хлор может взаимодействовать с

- 1) нитратом натрия
- 2) сернистой кислотой
- 3) оксидом углерода (IV)
- 4) азотной кислотой
- 5) йодидом калия

Ответ: _____

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между реагентами и изменением степени окисления элемента азота.

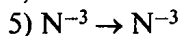
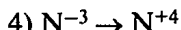
РЕАГЕНТЫ

- А) аммиак и соляная кислота (раствор)
 Б) аммиак и кислород (горение)

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

- 1) $N^0 \rightarrow N^{-3}$
- 2) $N^{-3} \rightarrow N^0$
- 3) $N^{-3} \rightarrow N^{+2}$

В) аммиак и оксид меди (II) (нагревание)



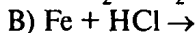
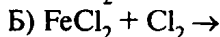
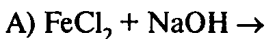
Ответ:

А	Б	В

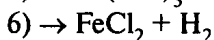
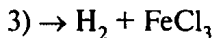
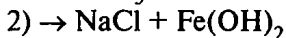
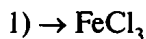
В4

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания С1–С2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 или С2), а затем ответ к нему.

С1

Дана схема превращений:



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

С2

Какой объем газа (при н.у.) выделится при взаимодействии избытка меди со 100 мл 9,54 %-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,057$ г/мл)?

ТЕСТ 4**Часть 1**

К каждому из заданий А1–А19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Заряд ядра атома равен

- 1) числу протонов
- 2) сумме числа электронов и нейтронов
- 3) номеру группы
- 4) сумме числа протонов и электронов

А2 В ряду оксидов $\text{CO}_2 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{GeO}_2$

- 1) кислотные свойства ослабевают
- 2) основные свойства ослабевают
- 3) кислотные свойства усиливаются
- 4) кислотные свойства не изменяются

А3 Одинаковый вид химической связи имеют хлороводород и

- | | |
|---------|-----------------|
| 1) бром | 3) хлорид калия |
| 2) вода | 4) водород |

А4 Степень окисления хлора в соединении NaClO_3 равна

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) -1 | 2) +3 | 3) +5 | 4) +7 |
|-------|-------|-------|-------|

А5 К сложным веществам относится

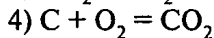
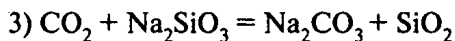
- | | |
|-------------|----------------------|
| 1) кислород | 3) негашёная известь |
| 2) воздух | 4) алмаз |

А6 Сумма коэффициентов в уравнении реакции получения нитрата натрия из соответствующих оксида и кислоты равна

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1) 7 | 2) 5 | 3) 6 | 4) 4 |
|------|------|------|------|

А7 Какое уравнение соответствует реакции разложения?

- 1) $2\text{CH}_4 = \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$
- 2) $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}_2 = 4\text{HNO}_3$



A8 К хорошо растворимым электролитам относится

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1) гидроксид бария | 3) фосфат железа (III) |
| 2) сульфид меди (II) | 4) карбонат магния |

A9 Наибольшее число гидроксид-ионов образуется при диссоциации 1 моль

- | | | | |
|-----------------------------|------------------------------------|------------------|-------------------|
| 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ | 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | 3) LiOH | 4) HCOOH |
|-----------------------------|------------------------------------|------------------|-------------------|

A10 При сливании растворов карбоната калия и соляной кислоты в химической реакции участвуют ионы:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1) CO_3^{2-} и Cl^- | 3) CO_3^{2-} и K^+ |
| 2) K^+ и H^+ | 4) H^+ и CO_3^{2-} |

A11 С водой при комнатной температуре не реагирует

- | | | | |
|------|------------------|-------|-------|
| 1) K | 2) Cl_2 | 3) Ca | 4) Au |
|------|------------------|-------|-------|

A12 Какая реакция возможна?

- | | |
|---|---|
| 1) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ | 3) $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{NaCl} \rightarrow$ |
| 2) $\text{SO}_3 + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow$ | 4) $\text{SO}_2 + \text{NaPO}_3 \rightarrow$ |

A13 В реакцию с гидроксидом меди (II) вступает

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) соляная кислота | 3) оксид бериллия |
| 2) хлор | 4) сульфид свинца |

A14 Разбавленная серная кислота не взаимодействует с каждым из веществ:

- 1) гидроксидом кальция и хлоридом натрия
- 2) оксидом углерода (IV) и медью
- 3) цинком и гидроксидом кальция
- 4) оксидом меди (II) и нитратом бария

A15 С выделением газа протекает реакция между

- 1) силикатом калия и гидроксидом кальция
- 2) карбонатом кальция и уксусной кислотой

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов Be — Mg — Ba:

- 1) происходит переход от неметаллических свойств через амфотерные к металлическим
- 2) увеличивается число электронов на внешнем электронном слое
- 3) уменьшается электроотрицательность
- 4) уменьшается радиус атомов
- 5) ослабевают неметаллические свойства

Ответ: _____

В2 Кальций может взаимодействовать с

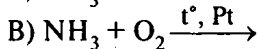
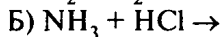
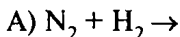
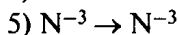
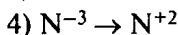
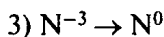
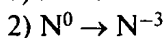
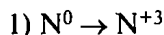
- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) оксидом натрия | 4) хлоридом цинка |
| 2) оксидом железа (III) | 5) сульфидом стронция |
| 3) хлоридом калия | |

Ответ: _____

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между реагентами и изменением степени окисления элемента азота.

РЕАГЕНТЫ

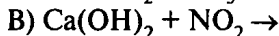
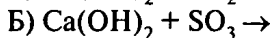
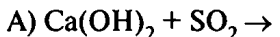
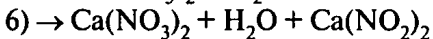
ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

Ответ:

А	Б	В

В4

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания С1–С2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 или С2), а затем ответ к нему.

С1

Дана схема превращений: $\text{K}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Si}$.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

С2

Рассчитайте объем газа (при н.у.), образовавшегося при взаимодействии раствора серной кислоты со 168 г 10%-ного раствора гидрокарбоната натрия.

ТЕСТ 5**Часть 1**

К каждому из заданий А1–А19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Число нейтронов в ионе $^{40}\text{Ca}^{+2}$ равно

- 1) 20 2) 40 3) 2 4) 4

А2 Свойства оксидов в ряду $\text{SO}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$ изменяются от

- 1) кислотных к амфотерным
2) основных к кислотным
3) амфотерных к основным
4) основных к амфотерным

А3 Одинаковый вид химической связи имеют сульфид фосфора (V) и

- 1) фторид кислорода 3) азот
2) сульфид натрия 4) бромид кальция

А4 Наименьшее значение степени окисления азот имеет в соединении

- 1) NH_4OH 2) NaNO_2 3) N_2O_3 4) HNO_3

А5 Сульфату меди (II) соответствует формула

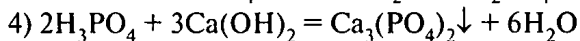
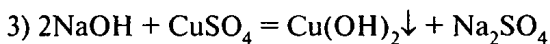
- 1) CuS 2) CuCO_3 3) CuSO_3 4) CuSO_4

А6 В уравнении реакции между железом и хлором коэффициент перед формулой хлора равен

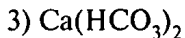
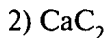
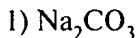
- 1) 6 2) 5 3) 3 4) 4

А7 К реакциям нейтрализации относится реакция

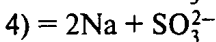
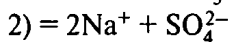
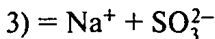
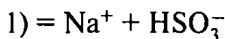
- 1) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{KNO}_3$



A8 Вещество, при диссоциации которого образуется гидрокарбонат-ион, имеет формулу.



A9 Выберите верную запись правой части уравнения диссоциации сульфата натрия.



A10 Необратимо протекает реакция ионного обмена между растворами

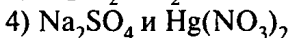
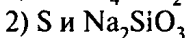
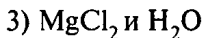
1) сульфида калия и серной кислоты

2) карбоната кальция и гидроксида калия

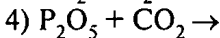
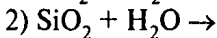
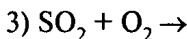
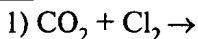
3) серной кислоты и нитрата меди (II)

4) соляной кислоты и ортофосфата натрия

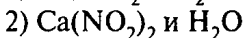
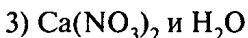
A11 Железо вступает в реакцию с каждым из двух веществ:



A12 Какая реакция возможна?



A13 При взаимодействии оксида кальция с раствором азотной кислоты образуются



A14 При комнатной температуре концентрированная серная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

1) железом и алюминием

2) медью и цинком

3) хромом и хлоридом калия

4) оксидом кремния и гидроксидом натрия

A15 Химическая реакция возможна между

1) Zn и CuCl_2

3) Fe и MgSO_4

2) NaOH и K_3PO_4

4) HCl и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

A16 В молекуле глицерина число атомов углерода и число гидроксильных групп соответственно равны

1) 5 и 3

2) 2 и 1

3) 3 и 3

4) 3 и 1

A17 Верны ли следующие суждения об использовании химических веществ?

А. Метилловый спирт является смертельно опасным веществом.

Б. Уксусная кислота используется в пищевой промышленности.

1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

A18 В лаборатории имеются следующие растворы реактивов



А) K_2CO_3



Б) H_2SO_4



В) лакмус



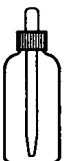
Г) NaOH



Д) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$



Е) AgNO_3



Ж) NH_4Cl



З) HNO_3

Для установления качественного состава сульфата аммония необходимо воспользоваться реактивами, указанными под буквами:

1) АБЗ

2) ДЕЖ

3) ВГД

4) БВЗ

A19 Массовая доля азота в нитрате бария равна

- 1) 10,7% 2) 7,0% 3) 9,3% 4) 24,1%

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов Se — S — O:

- 1) увеличивается степень окисления элементов в высших оксидах
- 2) уменьшается число неспаренных электронов в атомах
- 3) усиливаются неметаллические свойства
- 4) уменьшаются заряды ядер атомов
- 5) уменьшается радиус атомов

Ответ: _____

В2 В реакцию с кислородом вступают:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1) SO ₂ | 4) HNO ₃ |
| 2) P ₄ | 5) CuO |
| 3) CO ₂ | |

Ответ: _____

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

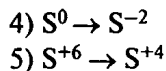
В3 Установите соответствие между реагентами и изменением степени окисления элемента серы.

РЕАГЕНТЫ

- A) S + O₂ $\xrightarrow{t^\circ}$
 Б) SO₂ + O₂ $\xrightarrow{t^\circ, Pt}$
 В) Cu + H₂SO_{4(конц.)} $\xrightarrow{t^\circ}$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

- 1) S⁺⁴ → S⁺⁶
 2) S⁰ → S⁺⁴
 3) S⁰ → S⁺⁶



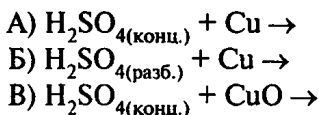
Ответ:

А	Б	В

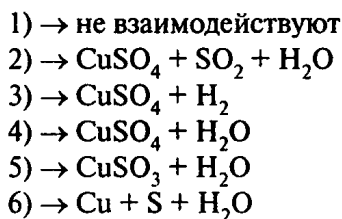
В4

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



Ответ:

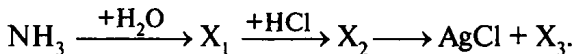
А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания С1–С2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 или С2), а затем ответ к нему.

С1

Дана схема превращений:



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

С2

На мрамор, содержащий 5% примесей, подействовали избытком 10%-ного раствора азотной кислоты, при этом выделилось 5,6 л (при н.у.) газа. Определите массу использованного минерала.

ТЕСТ 6**Часть 1**

К каждому из заданий А1–А19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Число неспаренных электронов на внешнем слое атома, ядро которого содержит 7 протонов, равно

- 1) 7 2) 2 3) 5 4) 3

А2 В каком ряду химические элементы расположены в порядке ослабления неметаллических свойств?

- 1) As → Sb → Bi 3) Ba → Ca → Be
2) K → Na → Li 4) Fe → Cu → Zn

А3 Веществами с ионной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

- 1) оксид калия и аммиак
2) метан и кремний
3) сульфид магния и графит
4) алмаз и угарный газ

А4 В соединениях NH_4HCO_3 и C_2H_2 степени окисления углерода соответственно равны

- 1) $-1, +4$ 2) $+2, +2$ 3) $+2, +4$ 4) $+4, -1$

А5 Азотистой кислоте соответствует формула

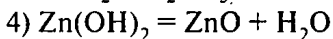
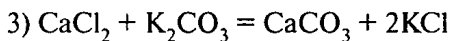
- 1) HN_3 2) NH_3 3) HNO_2 4) HNO_3

А6 В уравнении реакции между литием и азотом коэффициент перед формулой азота равен

- 1) 6 2) 2 3) 3 4) 1

А7 Какое уравнение соответствует реакции замещения?

- 1) $\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Hg}$
2) $\text{AgNO}_3 + \text{NaBr} = \text{AgBr} + \text{NaNO}_3$



A8 К электролитам относится

- 1) сульфат железа (II) 3) оксид кальция
2) хлор 4) оксид азота (II)

A9 Наибольшее число ионов образуется при полной диссоциации 1 моль

- 1) Na_2SO_4 2) CuSO_4 3) AlCl_3 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

A10 Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции $\text{FeCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{NaCl}$ равна

- 1) 4 2) 3 3) 8 4) 6

A11 Какие вещества образуются при взаимодействии меди с разбавленной серной кислотой?

- 1) сульфат меди (II), вода и оксид серы (IV)
2) сульфат меди (II) и водород
3) вещества не взаимодействуют
4) сульфид меди (II) и водород

A12 При взаимодействии оксида фосфора (V) с раствором гидроксида кальция образуются

- 1) кислота и оксид металла
2) соль и вода
3) соль и оксид неметалла
4) соль и водород

A13 Гидроксид кальция реагирует с

- 1) нитратом цезия 3) хлоридом калия
2) хлоридом аммония 4) оксидом натрия

A14 Продукты, преимущественно образующиеся при взаимодействии концентрированной серной кислоты с медью, отображены на схеме:

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 Для элементов, находящихся в главной подгруппе IV группы периодической системы, характерны следующие признаки:

- 1) водородные соединения, имеющие общую формулу ЭН₄
- 2) одинаковое число валентных электронов
- 3) проявляют только окислительные свойства
- 4) высшие гидроксиды, соответствующие общей формуле ЭО(ОН)₃
- 5) различное агрегатное состояние при обычных условиях

Ответ: _____

В2 С оксидом алюминия могут взаимодействовать:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1) азотная кислота | 4) гидроксид кальция |
| 2) хлорид меди (II) | 5) оксид азота (II) |
| 3) свинец | |

Ответ: _____

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления элемента азота.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{CuO} \rightarrow$
 $\rightarrow \text{N}_2 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl}$
- Б) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
- В) $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

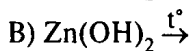
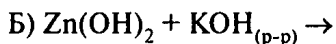
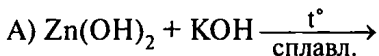
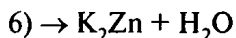
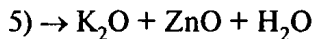
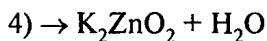
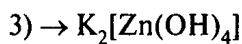
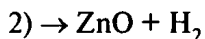
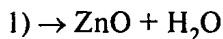
- 1) Э⁺³ → Э⁰
- 2) Э⁻³ → Э⁰
- 3) Э⁰ → Э⁻³
- 4) Э⁺² → Э⁺⁴
- 5) Э⁰ → Э⁻²

Ответ:

А	Б	В

В4

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания С1–С2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 или С2), а затем ответ к нему.

С1

Дана схема превращений:



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

С2

Какой объем сероводорода (н.у.) образуется при взаимодействии 880 г технического сульфида железа (II), содержащего 10% примесей, с раствором, содержащим 10 моль соляной кислоты?

ТЕСТ 7**Часть 1**

К каждому из заданий А1–А19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Атомы кислорода и серы имеют одинаковое

- 1) значение радиуса атомов
- 2) значение зарядов ядер атомов
- 3) число электронов на внешнем электронном слое
- 4) число заполненных электронных слоев

А2 В каком ряду химические элементы расположены в порядке ослабления металлических свойств?

- 1) Al → P → S
- 2) Sr → Mg → Ca
- 3) B → Be → Li
- 4) Li → Na → Rb

А3 Формулы веществ только с ковалентными полярными связями приведены в ряду:

- 1) HCl, N₂
- 2) Cl₂, HI
- 3) CH₄, NH₃
- 4) K₂O, PH₃

А4 В каком соединении степени окисления химических элементов равны –3 и +1?

- 1) NF₃
- 2) PH₃
- 3) Cl₂O₃
- 4) AlCl₃

А5 Гидроксиду железа (III) соответствует формула

- 1) FeO
- 2) Fe₂O₃
- 3) Fe(OH)₂
- 4) Fe(OH)₃

А6 Сумма коэффициентов в правой части уравнения, описывающего реакцию взаимодействия между сероводородом и оксидом серы (IV), равна

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5

А7 Взаимодействие йодида натрия с хлором относится к реакциям

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

A8 К неэлектролитам относится

- 1) метанол
- 2) фосфорная кислота
- 3) сернистая кислота
- 4) угольная кислота

A9 Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль сульфата

- 1) натрия
- 2) кальция
- 3) аммония
- 4) железа (III)

A10 Газообразное вещество образуется при взаимодействии растворов

- 1) хлорида калия и серной кислоты
- 2) карбоната кальция и азотной кислоты
- 3) серной кислоты и гидроксида бария
- 4) карбоната натрия и нитрата кальция

A11 Взаимодействие натрия и кислорода преимущественно выражается уравнением

- 1) $4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$
- 2) $\text{Na} + \text{O} = \text{NaO}$
- 3) $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$
- 4) $\text{Na} + \text{O}_2 = \text{NaO}_2$

A12 При взаимодействии оксида железа (III) с раствором азотной кислоты образуются

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ и H_2O
- 2) FeN и H_2O
- 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и H_2O
- 4) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и H_2

A13 С раствором гидроксида кальция реагирует

- 1) оксид углерода (IV)
- 2) оксид бария
- 3) хлорид натрия
- 4) гидроксид магния

A14 Раствор азотной кислоты реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и CO_2
- 2) BaCO_3 и Al_2O_3
- 3) Hg и H_2O
- 4) BaSO_4 и H_2S

A15 С раствором карбоната натрия реагирует

- 1) сульфат магния
- 2) оксид азота (I)
- 3) сульфид меди (II)
- 4) соляная кислота

A16 Число атомов углерода и водорода в молекуле ацетилена соответственно равно

- 1) 2 и 4 2) 1 и 2 3) 2 и 6 4) 2 и 2

A17 Верны ли следующие суждения о способах разделения веществ?

- А. Из водного раствора сахара и поваренной соли можно выделить индивидуальные вещества с помощью ректификации.
Б. Для того чтобы выделить поваренную соль из загрязненного песком раствора, необходимо раствор профильтровать и фильтрат выпарить.

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

A18 В стакан с газом внесли тлеющую лучинку, которая ярко вспыхнула. В стакане находился

- 1) углекислый газ 3) сернистый ангидрид
2) водород 4) кислород

A19 Массовая доля кислорода в гидроксиде железа (III) равна

- 1) 76,7 % 2) 70,0 % 3) 62,2 % 4) 44,9 %

Часть 2

При выполнении заданий B1 и B2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

B1 Ряд элементов S — Se — Te характеризует следующие признаки:

- 1) уменьшается заряд ядер при увеличении радиуса атомов
2) находятся в побочной подгруппе VI группы
3) кислотные свойства водородных соединений усиливаются при увеличении атомной массы элементов
4) окислительные свойства усиливаются
5) ослабевают неметаллические свойства

Ответ: _____

В2 Хлор может взаимодействовать с

- 1) раствором едкого натра
- 2) серой
- 3) оксидом углерода (IV)
- 4) серной кислотой
- 5) фторидом натрия

Ответ: _____

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между реагентами и схемами преимущественного превращения элемента азота.

РЕАГЕНТЫ

- A) $\text{HNO}_{3(\text{конц.})} + \text{Cu} \rightarrow$
 Б) $\text{HNO}_{3(\text{разб.})} + \text{Ag} \rightarrow$
 В) $\text{HNO}_{3(\text{оч. разб.})} + \text{Mg} \rightarrow$

**СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ
ЭЛЕМЕНТА АЗОТА**

- 1) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{-3}$
- 2) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^0$
- 3) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+1}$
- 4) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+2}$
- 5) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+4}$

Ответ:

А	Б	В

В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{CaCO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow$
 Б) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
 В) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\rightarrow \text{NaOH} + \text{CaCO}_3$
- 2) $\rightarrow \text{CaCl} + \text{NaCO}_3$
- 3) $\rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$
- 5) $\rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$
- 6) \rightarrow не взаимодействуют

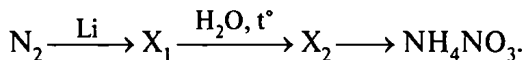
Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания С1–С2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 или С2), а затем ответ к нему.

С1 Дана схема превращений:



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

С2 Какая масса гидроксида натрия потребуется для нейтрализации 20 г раствора серной кислоты с массовой долей серной кислоты 0,049?

ТЕСТ 8

Часть 1

К каждому из заданий А1–А19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Число электронов в атоме равно

- 1) числу протонов
- 2) числу нейтронов
- 3) сумме числа протонов и нейтронов
- 4) числу энергетических уровней

А2 Наименьшей восстановительной активностью обладает

- 1) Si
- 2) P
- 3) S
- 4) Cl

A3 Веществами с ионной и ковалентной полярной связью являются соответственно

- 1) хлор и водород
- 2) сульфид калия и кислород
- 3) бромоводород и хлорид натрия
- 4) йодид кальция и хлороводород

A4 В соединениях $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и NaNH_2 степени окисления азота соответственно равны

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

A5 Сернистой кислоте соответствует формула

- 1) H_2S
- 2) H_2SO_3
- 3) H_2SO_4
- 4) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$

A6 В реакции растворения алюминия в соляной кислоте и в реакции взаимодействия хлороводородной кислоты с оксидом марганца (IV) суммы коэффициентов соответственно равны

- 1) 4 и 5
- 2) 9 и 13
- 3) 13 и 9
- 4) 7 и 8

A7 К реакциям обмена относится взаимодействие между

- 1) оксидом калия и водой
- 2) хлоридом железа (II) и хлором
- 3) азотной кислотой и гидроксидом бария
- 4) серной кислотой и магнием

A8 К неэлектролитам относится

- 1) гидроксид магния
- 2) гидроксид калия
- 3) оксид углерода (II)
- 4) нитрат меди (II)

A9 Ионы OH^- образуются при диссоциации каждого из двух веществ:

- 1) HNO_3 и NaHCO_3
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и NaOH
- 3) $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ и H_2SO_4
- 4) NH_4OH и $\text{Ca}(\text{OH})_2$

A10 Газообразное вещество образуется при взаимодействии растворов

- 1) серной кислоты и хлорида бария
- 2) сульфида железа (II) и соляной кислоты
- 3) фосфата калия и гидроксида кальция
- 4) гидроксида натрия и хлорида алюминия

A11 Практически осуществима реакция между раствором сульфата железа (II) и

- 1) оловом
- 2) свинцом
- 3) медью
- 4) цинком

A12 В растворе едкого натра будет растворяться оксид

- 1) кальция
- 2) железа (II)
- 3) алюминия
- 4) азота (II)

A13 В реакцию с концентрированной соляной кислотой вступает

- 1) гидроксид железа (III)
- 2) оксид кремния (IV)
- 3) сульфат натрия
- 4) медь

A14 Раствор азотной кислоты реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) Cu и NaOH
- 2) N_2O и CO_2
- 3) NiO и HCl
- 4) $Ba(NO_3)_2$ и H_2

A15 С раствором хлорида железа (II) может реагировать

- 1) угарный газ
- 2) раствор серной кислоты
- 3) раствор нитрата калия
- 4) хлор

A16 Какое из органических веществ вступает в реакцию присоединения хлора?

- 1) метан
- 2) бутан
- 3) глицерин
- 4) этен

A17 Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

- A. При охлаждении жидкости необходимо закрыть пробирку пробкой.

Б. При приготовлении раствора серной кислоты концентрированную кислоту необходимо добавлять в воду при перемешивании небольшими порциями.

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

A18 Пробирку с газом поднесли к пламени, в результате раздался тихий хлопок. В пробирке находился(-лись)

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1) углекислый газ | 3) водород и воздух |
| 2) чистый водород | 4) кислород |

A19 Массовая доля кислорода в нитрате меди (II) равна

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1) 32,8% | 2) 44,9% | 3) 51,1% | 4) 66,3% |
|----------|----------|----------|----------|

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 Щелочные металлы характеризуют следующие признаки:

- 1) строение внешнего электронного слоя соответствует формуле ns^1
- 2) увеличивается число неспаренных электронов в атоме
- 3) высшие гидроксиды проявляют свойства очень сильных оснований
- 4) восстановительные свойства усиливаются при уменьшении заряда ядра
- 5) усиливаются неметаллические свойства при увеличении порядкового номера

Ответ: _____

В2 Сера вступает в реакцию с

- 1) конц. азотной кислотой
- 2) раствором серной кислоты
- 3) хлоридом калия

4) аммиаком

5) железом

Ответ: _____

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между веществами и изменением степени окисления элемента азота при нагревании этих веществ.

ВЕЩЕСТВО

- А) KNO_3
 Б) NH_4NO_3
 В) NH_4NO_2

**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА АЗОТА**

- 1) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+4}$
 2) $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+1}$ и $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+1}$
 3) $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^0$ и $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^0$
 4) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+3}$
 5) $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^0$ и $\text{N}^{+3} \rightarrow \text{N}^0$

Ответ:

А	Б	В

В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{FeSO}_{4(\text{p-p})} + \text{NaCl}_{(\text{p-p})} \rightarrow$
 Б) $\text{FeSO}_{4(\text{p-p})} + \text{Na}_2\text{S}_{(\text{p-p})} \rightarrow$
 В) $\text{FeSO}_{4(\text{p-p})} + \text{Zn} \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) \rightarrow не взаимодействуют
 2) $\rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 3) $\rightarrow \text{FeS} + \text{Na}_2\text{O} + \text{O}_2$
 4) $\rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Fe}$
 5) $\rightarrow \text{FeS} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 6) $\rightarrow \text{FeO} + \text{ZnO} + \text{S}$

Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания C1–C2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (C1 или C2), а затем ответ к нему.

C1 Дана схема превращений:



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

C2 К 300 г 5,15%-ного раствора соляной кислоты добавили 150 мл 20%-ного раствора этой же кислоты плотностью 1,10 г/мл. Определите массовую долю кислоты в полученном растворе.

ТЕСТ 9

Часть 1

К каждому из заданий A1–A19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

A1 У атомов ${}^{27}_{13}\text{Al}$ и ${}^{28}_{14}\text{Si}$ одинаковое число

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) нейтронов в ядре | 3) протонов в ядре |
| 2) валентных электронов | 4) электронов в атоме |

A2 В каком ряду химические элементы расположены в порядке усиления металлических свойств?

- | | |
|--|--|
| 1) $\text{Na} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Al}$ | 3) $\text{K} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{Li}$ |
| 2) $\text{Ca} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Be}$ | 4) $\text{Si} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Mg}$ |

A3 Веществами с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

- 1) кислород и углерод
- 2) вода и хлороводород

- 3) сероводород и водород
4) аммиак и хлорид натрия

A4 В каких соединениях степени окисления атомов железа и фосфора равны соответственно +6 и +5?

- 1) Na_2FeO_4 и $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и HPO_3
2) $\text{Na}_3\text{Fe}(\text{OH})_6$ и P_2O_5 4) FeS_2 и H_3PO_4

A5 К амфотерным оксидам относится

- 1) оксид алюминия 3) оксид железа (II)
2) оксид кальция 4) оксид серы (VI)

A6 В реакции нейтрализации серной кислоты гидроксидом натрия и в реакции горения метана суммы коэффициентов соответственно равны

- 1) 2 и 4 2) 4 и 6 3) 6 и 6 4) 5 и 4

A7 К реакциям обмена относится взаимодействие между:

- 1) оксидом натрия и водой
2) хлоридом железа (II) и хлором
3) соляной кислотой и гидроксидом бария
4) соляной кислотой и цинком

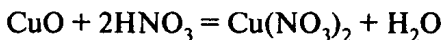
A8 К неэлектролитам относится

- 1) карбонат натрия 3) хлороводородная кислота
2) фруктоза 4) хлорид цинка

A9 При полной диссоциации 1 моль фосфата аммония в растворе образуется

- 1) 3 моль катионов аммония и 4 моль фосфат-анионов
2) 2 моль катионов аммония и 3 моль фосфат-анионов
3) 1 моль катионов аммония и 3 моль фосфат-анионов
4) 3 моль катионов аммония и 1 моль фосфат-анионов

A10 Молекулярному уравнению реакции



соответствует сокращенное ионное уравнение:

- 1) $\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{CuO} + 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{CuO} + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{O}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$

A11 Какая схема соответствует практически неосуществимой реакции?

- 1) $\text{Cu} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
- 2) $\text{Mg} + \text{PbCl}_2 \rightarrow$
- 3) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$
- 4) $\text{Cl}_2 + \text{NaBr} \rightarrow$

A12 При взаимодействии с водой образует кислоту

- 1) N_2
- 2) NO_2
- 3) NO
- 4) SiO_2

A13 Гидроксид магния реагирует с

- 1) гидроксидом меди (II)
- 2) оксидом кальция
- 3) хлоридом калия
- 4) ортофосфорной кислотой

A14 При взаимодействии серебра с концентрированной азотной кислотой преимущественно образуются

- 1) нитрат серебра (I), водород, вода
- 2) вещества не взаимодействуют
- 3) оксид азота (IV), нитрат серебра (I), вода
- 4) оксид азота (IV), нитрит серебра (I), вода

A15 С раствором хлорида алюминия реагирует вещество, формула которого

- 1) MgO
- 2) BaSO_4
- 3) ZnSO_4
- 4) NaOH

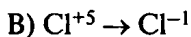
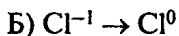
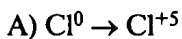
A16 Формулы уксусной кислоты и метанола соответственно

- 1) $\text{CH}_3\text{-CHO}$ и CH_3OH
- 2) CH_3COOH и CH_3OH
- 3) CH_3COOH и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COOH}$ и $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$

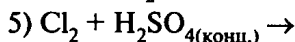
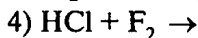
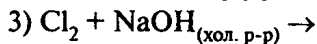
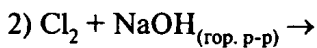
При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между изменением степени окисления элемента хлора в реакции и реагентами, которые вступают в эту реакцию.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА



РЕАГЕНТЫ

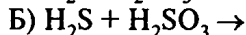


Ответ:

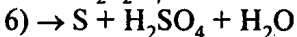
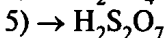
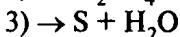
А	Б	В

В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



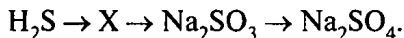
Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания C1–C2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (C1 или C2), а затем ответ к нему.

C1 Дана схема превращений:



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

C2 Сколько воды надо прибавить к 200 мл 68 %-ного раствора азотной кислоты (плотностью 1,4 г/мл), чтобы получить 10 %-ный раствор азотной кислоты?

ТЕСТ 10

Часть 1

К каждому из заданий A1–A19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

A1 Атомы химических элементов, находящиеся в одной группе в главной подгруппе, имеют одинаковое(-ые)

- 1) число электронов
- 2) заряды ядер атомов
- 3) число валентных электронов
- 4) число электронов на предпоследнем уровне

A2 Наибольшей окислительной активностью обладает

- 1) Na 2) Cu 3) Al 4) Si

A3 Соединениями с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

- 1) I₂ и H₂Te 2) HBr и N₂ 3) Fe и HF 4) CO и SO₂

A11 Практически осуществимая реакция

- | | |
|--|--|
| 1) $\text{Ni} + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$ | 3) $\text{Al} + \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow$ |
| 2) $\text{Ag} + \text{H}_2 \rightarrow$ | 4) $\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$ |

A12 Оксид меди (II) взаимодействует с

- | | | | |
|--------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------------|
| 1) Na_2O | 2) K_2CO_3 | 3) HNO_3 | 4) H_2SiO_3 |
|--------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------------|

A13 В реакцию с гидроксидом железа (II) вступает

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) серная кислота | 3) оксид магния |
| 2) медь | 4) карбонат натрия |

A14 При взаимодействии алюминия с концентрированной азотной кислотой при обычных условиях преимущественно образуются

- 1) нитрат алюминия, водород, вода
- 2) вещества не взаимодействуют
- 3) оксид азота (IV), нитрат алюминия, вода
- 4) оксид азота (I), нитрат алюминия, вода

A15 Какая схема соответствует разложению нитрата меди (II) при нагревании?

- | | |
|---|--|
| 1) $\rightarrow \text{CuO} + \text{N}_2\text{O}_5$ | 3) $\rightarrow \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ |
| 2) $\rightarrow \text{Cu} + \text{O}_2 + \text{NO}_2$ | 4) $\rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_2)_2 + \text{O}_2$ |

A16 Общей формуле $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ соответствует состав молекулы

- | | |
|--------------|-------------|
| 1) глицерина | 3) этанола |
| 2) этена | 4) ацетилен |

A17 Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

- А. Получать хлор необходимо в вытяжном шкафу.
 Б. При работе с растворами едких веществ необходимо надевать защитные перчатки и очки.
- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

A18 При помощи какого вещества можно различить растворы карбоната калия и хлорида калия?

- 1) NaNO_3 2) HNO_3 3) Na_2SO_4 4) NaOH

A19 Массовая доля воды в глауберовой соли (декагидрат сульфата натрия) равна

- 1) 5,6% 2) 78,9% 3) 55,9% 4) 11,25%

Часть 2

При выполнении заданий B1 и B2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

B1 В ряду элементов O — S — Se:

- 1) все элементы имеют высшую степень окисления, равную номеру группы
- 2) уменьшается прочность водородных соединений
- 3) увеличивается высшая степень окисления
- 4) уменьшается сила гидроксидов, образованных высшими оксидами
- 5) ослабевают неметаллические свойства

Ответ: _____

B2 Азот характеризуют следующие признаки:

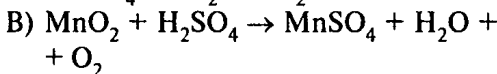
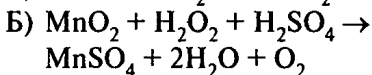
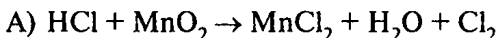
- 1) бесцветный газ
- 2) проявляет и окислительные, и восстановительные свойства
- 3) взаимодействует с железом при обычных условиях
- 4) не взаимодействует с натрием
- 5) имеет 3 аллотропных модификации

Ответ: _____

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между схемой реакции и степенью окисления восстановителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ



**СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ**

1) +4

2) -2

3) -1

4) +6

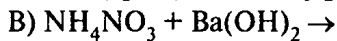
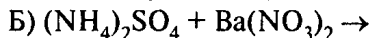
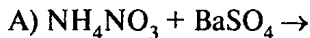
5) +2

Ответ:

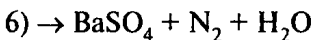
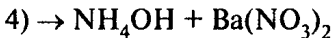
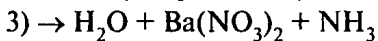
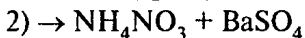
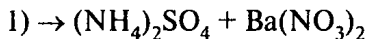
А	Б	В

В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания C1–C2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (C1 или C2), а затем ответ к нему.

C1 Дана схема превращений: $\text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CuO}$.
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

C2 Определите объемную долю аммиака в газовой смеси его с воздухом, если известно, что на нейтрализацию 150 л (н. у.) этой смеси было израсходовано 2,913 л 4,9%-ного раствора серной кислоты плотностью 1,03 г/мл (продукт реакции — средняя соль).

ТЕСТ 11**Часть 1**

К каждому из заданий A1–A19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

A1 В атоме серы распределение электронов по электронным слоям соответствует ряду чисел

- 1) 8; 6; 2 2) 3; 6; 16 3) 2; 6; 8 4) 2; 8; 6

A2 В каком ряду химические элементы расположены в порядке усиления неметаллических свойств?

- 1) $\text{Si} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Cl}$ 3) $\text{N} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{As}$
2) $\text{O} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Se}$ 4) $\text{S} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{Si}$

A3 Одинаковый вид химической связи имеют алмаз и

- 1) карбид кальция 3) фосфор
2) хлороводород 4) вода

- 2) сульфат железа (II) и водород
- 3) сульфит железа (III) и водород
- 4) сульфид железа (II) и водород

A12 Оксид кальция взаимодействует с

- 1) CuO
- 2) CO_2
- 3) NaOH
- 4) FeCl_2

A13 С гидроксидом калия не реагирует

- 1) азотная кислота
- 2) оксид серы (IV)
- 3) оксид кальция
- 4) гидрокарбонат натрия

A14 Раствор соляной кислоты реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) AgNO_3 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2) Cu и CO_2
- 3) MgO и HBr
- 4) BaBr_2 и SO_2

A15 При взаимодействии 1 моль H_2SO_4 и 2 моль NaOH образуется

- 1) средняя соль
- 2) основная соль
- 3) кислая соль
- 4) вещества не реагируют

A16 Общей формуле $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ соответствует состав молекулы

- 1) глицерина
- 2) этана
- 3) этанола
- 4) ацетилен

A17 Верны ли следующие суждения о способах очистки веществ?

- А. Отделить бензин от воды можно с помощью делительной воронки.
- Б. Разделить смесь воды, песка и сахара можно с помощью ректификации.

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

A18 При добавлении к раствору вещества избытка раствора нитрата бария образуется осадок белого цвета, нерастворимый в концентрированной азотной кислоте. В растворе находятся

- 1) сульфат-ионы
- 2) гидрокарбонат-ионы
- 3) сульфит-ионы
- 4) нитрит-ионы

- A19** Массовая доля кислорода в медном купоросе равна
- 1) 57,6%
 - 2) 40%
 - 3) 25,6%
 - 4) 64%

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

- В1** Щёлочно-земельные металлы характеризует следующие признаки:

- 1) радиус атома уменьшается с увеличением атомной массы элементов
- 2) гидроксиды проявляют щелочные свойства
- 3) образуют солеобразные гидриды ЭН_2
- 4) имеют несколько степеней окисления
- 5) с увеличением порядкового номера ослабевают металлические свойства

Ответ: _____

- В2** С оксидом железа (II) реагируют:

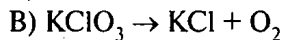
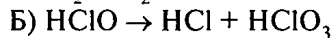
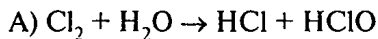
- 1) азот
- 2) оксид серы (VI)
- 3) соляная кислота
- 4) вода
- 5) гидроксид кальция

Ответ: _____

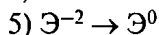
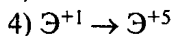
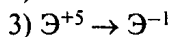
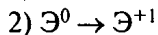
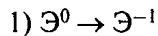
При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

- В3** Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления восстановителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ИЗМЕНЕНИЕ

СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ

Ответ:

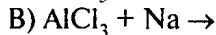
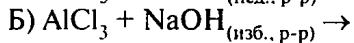
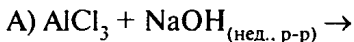
А	Б	В

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В4

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания C1–C2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (C1 или C2), а затем ответ к нему.

C1 Дана схема превращений:



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

C2 Аммиак объемом 4,48 л (н. у.) подвергли окислению кислородом в присутствии катализатора. Определите массу азотсодержащего продукта реакции.

ТЕСТ 12

Часть 1

К каждому из заданий A1–A19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

A1 В атоме железа распределение электронов по электронным слоям соответствует ряду чисел

1) 2; 14; 8; 2

3) 2; 8; 14; 2

2) 2; 4; 8; 6; 6

4) 2; 8; 8; 8

A2 У какого элемента наиболее выражены неметаллические свойства?

1) Be

2) Al

3) Ca

4) Sr

A3 Соединениями с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

1) хлороводород и сероводород

2) фосфат натрия и нитрид калия

- 1) выпадает осадок
- 2) выделяется газ
- 3) выпадает осадок и выделяется газ
- 4) видимых изменений не происходит

A11 Кальций при обычных условиях вступает в реакцию с каждым из двух веществ:

- 1) кислородом и хлором
- 2) аргоном и углеродом
- 3) оксидом углерода (II) и оксидом железа (II)
- 4) хлоридом калия и нитратом меди (II)

A12 Углекислый газ реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) HNO_3 и H_2O
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и K_2O
- 3) KOH и BaCl_2
- 4) H_2SO_4 и SiO_2

A13 С раствором гидроксида натрия реагирует вещество, формула которого

- 1) CuS
- 2) NO
- 3) H_3PO_4
- 4) KNO_3

A14 С раствором угольной кислоты реагирует

- 1) нитрат калия
- 2) силикат натрия
- 3) сульфид меди (II)
- 4) серебро

A15 Фосфат кальция можно получить при взаимодействии двух веществ:

- 1) гидроксида кальция и фосфата меди (II)
- 2) фосфата бария и кальция
- 3) хлорида кальция и фосфата натрия
- 4) фосфата натрия и карбоната кальция

A16 Реакция с оксидом меди характерна для

- 1) метана
- 2) этилена
- 3) ацетилен
- 4) уксусной кислоты

A17 Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

- А. Серная кислота является смесью веществ.

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления окислителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
 $\rightarrow \text{Ca}(\text{OCl})_2 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Б) $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
 $\rightarrow \text{NaClO}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 В) $\text{HClO}_4 \rightarrow \text{HCl} + \text{O}_2$

**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ**

- 1) от 0 до -1
 2) от 0 до +1
 3) от +4 до +6
 4) от 0 до +3
 5) от +7 до -1

Ответ:

А	Б	В

В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow$
 Б) $\text{H}_2\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow$
 В) $\text{H}_2\text{S} + \text{NaCl} \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\rightarrow \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 2) $\rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
 4) \rightarrow не взаимодействуют
 5) $\rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{HCl}$
 6) $\rightarrow \text{S} + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$

Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания C1–C2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (C1 или C2), а затем ответ к нему.

C1 Дана схема превращений:



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения (X_1 и X_2 — вещества, содержащие железо). Для первого превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

C2 Железную пластинку массой 50 г, содержащую 25% нерастворимых в кислотах примесей, обработали избытком раствора соляной кислоты. Какой объем водорода (н.у.) при этом выделится?

ТЕСТ 13**Часть 1**

К каждому из заданий A1–A19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

A1 Фосфид-иону соответствует схема заполнения электронных слоев

- 1) 2; 8; 5 2) 2; 8; 8 3) 8; 8; 2 4) 5; 8; 6

A2 В каком ряду химические элементы расположены в порядке уменьшения числа валентных электронов?

- 1) Li, Be, B 3) K, Na, Li
2) S, P, C 4) C, Si, Ge

A3 В каком ряду записаны вещества только с ионной связью?

- 1) сероуглерод, вода, нашатырь
2) хлорид натрия, сульфид железа, нитрид натрия

3) фосфат калия, сероводород, аммиак

4) угарный газ, аргон, медь

A4 Значения высшей и низшей степеней окисления углерода соответственно равны

1) +2 и -4

2) +2 и +4

3) +4 и -2

4) +4 и -4

A5 Двухосновной кислотой является

1) хлорная

3) кремниевая

2) ортофосфорная

4) метафосфорная

A6 Признаком химической реакции карбоната кальция с соляной кислотой является

1) образование осадка

3) выделение газа

2) свечение

4) появление запаха

A7 В каком ряду обе реакции являются эндотермическими?

1) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + Q$ и

$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 - Q$

2) $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + Q$ и

$2\text{ZnS} + 3\text{O}_2 = 2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2 + Q$

3) $\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 - Q$ и

$\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2 + Q$

4) $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} - Q$ и

$\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_3 + \text{HCl} - Q$

A8 Электрический ток проводит

1) раствор йодоворода

3) раствор рибозы

2) раствор глицерина

4) раствор спирта

A9 Уравнением электролитической диссоциации является

1) $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2$

2) $\text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{HCl}$

3) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$

4) $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$

A10 С каким веществом реагирует нитрат меди (II) согласно сокращенному уравнению реакции $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}\downarrow$?

- 1) сероводородом
- 2) сульфидом натрия
- 3) сульфитом натрия
- 4) сульфидом свинца

A11 Не происходит выделение свободного галогена при взаимодействии

- 1) I_2 и KBr
- 2) Br_2 и NaI
- 3) Cl_2 и KBr
- 4) Cl_2 и NaI

A12 С кислотными оксидами реагируют все вещества в группе

- 1) Al_2O_3 , Cl_2O , ZnO
- 2) MgO , SO_3 , CO
- 3) SO_2 , P_2O_3 , CO_2
- 4) K_2O , FeO , Cr_2O_3

A13 С гидроксидом кальция реагирует каждое из двух веществ:

- 1) оксид меди (II) и гидроксид алюминия
- 2) оксид углерода (IV) и фосфорная кислота
- 3) йодоводород и кислород
- 4) хлороводородная кислота и водород

A14 Верны ли следующие суждения о свойствах угольной кислоты?

А. Угольная кислота — сильный электролит.

Б. Угольная кислота образует средние и кислые соли.

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

A15 Хлорид аммония вступает в реакцию с

- 1) гидроксидом кальция
- 2) раствором азотной кислоты
- 3) азотом
- 4) раствором бромида бария

A16 Горению этана на воздухе соответствует реакция

- 1) $\rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\rightarrow 2\text{C} + \text{H}_2$
- 3) $\rightarrow 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\rightarrow 2\text{CO} + 3\text{H}_2\text{O}$

A17 Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

А. Сливочное масло является чистым веществом.

Б. Чугун является смесью веществ.

1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

A18 Выберите формулу вещества, окрашивающего раствор фенолфталеина в малиновый цвет.

1) KOH

2) CaCl₂

3) HNO₃

4) H₃PO₄

A19 Формула натриевой соли фосфорной кислоты, содержащей 21,8% фосфора, —

1) Na₃PO₄

2) Na₂HPO₄

3) NaH₂PO₄

4) Na₄P₂O₇

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов As — P — N:

1) увеличивается электроотрицательность

2) возрастают радиусы атомов

3) усиливаются металлические свойства

4) уменьшается валентность в высших оксидах

5) увеличивается термическая устойчивость водородных соединений

Ответ: _____

В2 Оксид кальция может реагировать с

1) серебром

4) оксидом углерода (II)

2) оксидом хрома (VI)

5) оксидом магния

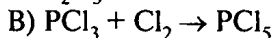
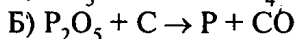
3) оксидом углерода (IV)

Ответ: _____

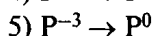
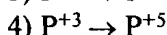
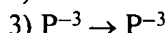
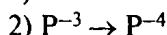
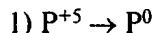
При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления фосфора.

СХЕМА РЕАКЦИИ



**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА**

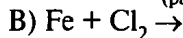


Ответ:

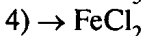
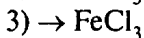
А	Б	В

В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания C1–C2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (C1 или C2), а затем ответ к нему.

C1 Дана схема превращений: $\text{Na} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3$.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

C2 При обжиге известняка массой 300 г был получен оксид углерода (IV) массой 100 г. Определите массовую долю (в процентах) карбоната кальция в известняке.

ТЕСТ 14

Часть 1

К каждому из заданий A1–A19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

A1 Число электронов на внешнем энергетическом уровне атома фосфора в возбужденном состоянии равно

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

A2 Неметаллические свойства серы выражены сильнее, чем неметаллические свойства элемента, имеющего электронную конфигурацию

- 1) $1s^2 2s^2 2p^4$ 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
2) $1s^2 2s^2 2p^5$ 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

A3 В гидроксиде кальция связи

- 1) только ионные
2) только ковалентные полярные
3) как ионные, так и ковалентные неполярные
4) как ковалентные полярные, так и ионные

A4 Значения высшей и низшей степени окисления серы соответственно равны

- | | |
|------------|------------|
| 1) +2 и -6 | 3) +6 и -3 |
| 2) +6 и -2 | 4) +5 и -2 |

A5 Амфотерным и кислотным оксидами соответственно являются

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1) ZnO , Na_2O | 3) P_2O_5 , Na_2O |
| 2) SO_3 , CaO | 4) ZnO , Cl_2O_3 |

A6 Верны ли следующие утверждения?

- А. Выделение тепла и света всегда является признаком протекания химических реакций.
- Б. При взаимодействии веществ всегда изменяется их агрегатное состояние.

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

A7 Взаимодействие кислорода с оксидом углерода (II) относится к реакциям

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

A8 Лампочка прибора для испытания веществ на электрическую проводимость загорится при погружении электродов в водный раствор

- | | |
|--------------------|--------------|
| 1) сахарозы | 3) глицерина |
| 2) сульфата натрия | 4) этанола |

A9 С образованием катионов металла в растворах диссоциируют

- | | |
|---------------------|--------------|
| 1) основные оксиды | 3) основания |
| 2) кислотные оксиды | 4) кислоты |

A10 Осадок не образуется при смешивании растворов

- 1) карбоната натрия и серной кислоты

- 2) сульфата калия и нитрата бария
- 3) карбоната кальция и фосфорной кислоты
- 4) сульфита калия и хлорида бария

A11 При взаимодействии хлора с раствором гидроксида натрия при обычных условиях преимущественно образуются

- 1) $\rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\uparrow$
- 2) $\rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\rightarrow \text{NaClO} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$

A12 Сколько веществ из указанных в ряду: H_2SO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, CaO , H_2O — реагируют с оксидом углерода(IV) при комнатной температуре?

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

A13 С раствором гидроксида натрия реагирует вещество, формула которого

- 1) CaCO_3
- 2) N_2O
- 3) CO_2
- 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

A14 Верны ли следующие суждения?

- А. Все кислоты — жидкие вещества.
Б. Фенолфталеин в растворах кислот имеет малиновую окраску.

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

A15 Соль образуется при

- 1) разложении известняка
- 2) растворении натрия в воде
- 3) фотосинтезе
- 4) взаимодействии аммиака с хлороводородом

A16 Для этана характерна реакция

- 1) гидрирования
- 2) гидратации
- 3) замещения атомов водорода на галоген
- 4) присоединения галогенов

A17 Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

А. Сталь является смесью веществ.

Б. Латунь является чистым веществом.

1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

A18 Для того чтобы различить растворы хлорида натрия и сульфата калия, следует воспользоваться раствором

1) нитрата бария

3) азотной кислоты

2) гидроксида натрия

4) фиолетового лакмуса

A19 Массовая доля водорода в уксусной кислоте равна

1) 13,04 %

2) 6,67 %

3) 9,09 %

4) 12,5 %

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов Ве — С — N

1) уменьшается число протонов в ядре

2) уменьшается электроотрицательность

3) увеличивается число электронов на внешнем электронном слое

4) увеличивается радиус атомов

5) усиливаются неметаллические свойства

Ответ: _____

В2 Водород выделяется при взаимодействии

1) гидрида кальция с водой

2) алюминия с раствором едкого натра

3) свинца с кремниевой кислотой

4) никеля с раствором азотной кислоты

5) меди с водой

Ответ: _____

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления восстановителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- A) $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$
 Б) $CH_4 + H_2O \rightarrow CO + H_2$
 B) $CO_2 + Mg \rightarrow MgO + C$

1

**ИЗМЕНЕНИЕ
СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ**

- 1) $\text{Э}^{+4} \rightarrow \text{Э}^{+2}$
 2) $\text{Э}^{-4} \rightarrow \text{Э}^{+4}$
 3) $\text{Э}^{-4} \rightarrow \text{Э}^{+2}$
 4) $\text{Э}^{+4} \rightarrow \text{Э}^0$
 5) $\text{Э}^0 \rightarrow \text{Э}^{+2}$

Ответ:

А	Б	В

В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- A) $NaOH + SiO_2 \rightarrow$
 Б) $SiO_2 + HF \rightarrow$
 B) $HNO_3 + SiO_2 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\rightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$
 2) $\rightarrow SiF_4 + H_2O$
 3) $\rightarrow Si(NO_3)_4 + H_2O$
 4) $\rightarrow Si + F_2 + H_2O$
 5) \rightarrow не взаимодействуют
 6) $\rightarrow Na_2O + H_2SiO_3$

Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания C1–C2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (C1 или C2), а затем ответ к нему.

C1 Дана схема превращений: $K \rightarrow H_2 \rightarrow X \rightarrow NH_4Cl$.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

C2 Техническую кальцинированную соду, массовая доля примесей в которой составляет 5%, обработали избытком соляной кислоты. При этом выделилось 2 моль оксида углерода (IV). Вычислите массу технической соды, вступившей в реакцию с кислотой.

ТЕСТ 15

Часть 1

К каждому из заданий A1–A19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

A1 Заряд ядра атома и число неспаренных электронов у атома азота в основном состоянии соответственно равны

- 1) +5 и 7 2) +7 и 3 3) +7 и 5 4) +2 и 5

A2 В порядке увеличения зарядов ядер атомов химические элементы расположены в ряду

- 1) Br, Cl, F 3) O, N, C
2) Al, Si, P 4) Al, Mg, Na

A3 В молекуле гидроксида серы (IV) химические связи являются

- 1) ковалентными полярными 3) ковалентными неполярными
2) металлическими 4) ионными

A4 Значения высшей и низшей степеней окисления алюминия соответственно равны

- 1) +3 и -3 2) +3 и -1 3) 0 и -3 4) +3 и 0

A5 Кислотой и основанием являются растворы

- 1) гидроксида серы (VI) и гидроксохлорида магния
 2) сероводорода и гидроксида натрия
 3) гидроксида калия и оксида фосфора (V)
 4) аммиака и хлороводорода

A6 Признаком химической реакции между растворами нитрата железа (III) и гидроксида калия является

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

A7 К реакциям нейтрализации относится реакция

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{KNO}_3$
 3) $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 4) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

A8 Верны ли следующие утверждения?

- А. Электролиты при пропускании электрического тока распадаются на ионы.
 Б. К отрицательному электроду, погруженному в раствор электролита, движутся анионы.

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

A9 Катионы водорода и анионы кислотного остатка образуются при диссоциации

- 1) оксидов 3) кислот
 2) средних солей 4) оснований

A10 Необратимо протекает реакция ионного обмена между растворами

- 1) хлорида натрия и азотной кислоты
- 2) нитрата серебра и хлорида железа (III)
- 3) серной кислоты и сульфата аммония
- 4) карбоната натрия и гидроксида калия

A11 Какая схема соответствует практически осуществимой реакции?

- | | |
|---|---|
| 1) $\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ | 3) $\text{Cl}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$ |
| 2) $\text{Si} + \text{CH}_4 \rightarrow$ | 4) $\text{SO}_3 + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow$ |

A12 С оксидом цинка реагирует каждое из двух веществ:

- 1) соляная кислота и вода
- 2) гидроксид бария и бром
- 3) азотная кислота и олово
- 4) фосфорная кислота и гидроксид натрия

A13 Раствор гидроксида бария реагирует с каждым из двух веществ:

- | | |
|---|---|
| 1) CuO и SO_2 | 3) SO_3 и H_2O |
| 2) $\text{NaCl}(\text{p-p})$ и H_2S | 4) $\text{FeCl}_3(\text{p-p})$ и $\text{HCl}(\text{p-p})$ |

A14 Со всеми веществами — магний, карбонат кальция, серебро — может взаимодействовать кислота

- 1) серная разбавленная
- 2) соляная концентрированная
- 3) азотная концентрированная
- 4) фосфорная разбавленная

A15 Карбонат натрия в растворе взаимодействует со всеми веществами в ряду

- | | |
|---|--|
| 1) NaCl , NaHSO_4 , CaCl_2 | 3) CO_2 , SO_2 , NaH_2PO_4 |
| 2) CO_2 , SO_3 , HCl | 4) Na_2SiO_3 , $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, KOH |

A16 Для этина характерны реакции

- 1) гидрирования и гидратации
- 2) гидратации и изомеризации
- 3) замещения атомов водорода на галоген и кислород
- 4) присоединения галогенов и азота

В2 Железо вступает в реакцию с растворами:

- 1) гидроксида бария
- 2) нитрата ртути (II)
- 3) карбоната калия
- 4) соляной кислоты
- 5) сульфата цинка

Ответ: _____

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления кремния.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{SiCl}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl}$
 Б) $\text{SiH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 В) $\text{SiO}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{Mg}_2\text{Si} + \text{MgO}$

**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ КРЕМНИЯ**

- 1) $\text{Э}^{+4} \rightarrow \text{Э}^{-4}$
- 2) $\text{Э}^{-4} \rightarrow \text{Э}^{+4}$
- 3) $\text{Э}^{-4} \rightarrow \text{Э}^{+2}$
- 4) $\text{Э}^{+4} \rightarrow \text{Э}^{+4}$
- 5) $\text{Э}^0 \rightarrow \text{Э}^{+2}$

Ответ:

А	Б	В

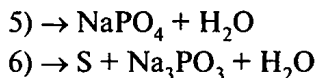
В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{H}_3\text{PO}_{4(p-p)} + \text{Na}_2\text{S}_{(p-p)} \rightarrow$
 Б) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$
 В) $\text{H}_3\text{PO}_{4(p-p)} + \text{Na}_2\text{SO}_{4(p-p)} \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) \rightarrow не взаимодействуют
- 2) $\rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{Na}_3\text{PO}_4$
- 3) $\rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4$



Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания С1–С2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 или С2), а затем ответ к нему.

С1 Дана схема превращений: $\text{Ca} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

С2 При обработке образца латуни, состоящей из меди и цинка, массой 10 г, избытком соляной кислоты выделился водород объемом 1,12 л (н.у.). Определите массовую долю цинка в этом образце.

ТЕСТ 16

Часть 1

К каждому из заданий А1–А19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 У атома алюминия число электронов на внешнем энергетическом уровне и заряд ядра равны соответственно

- 1) 3, 13 2) 3, 27 3) 1, 13 4) 1, 27

А2 Высшая степень окисления в ряду химических элементов

азот → кислород → фтор

- 1) увеличивается

- 2) не изменяется
- 3) уменьшается
- 4) изменяется периодически

A3 Одинаковый вид химической связи имеют оксид натрия и

- 1) сероводород
- 2) калий
- 3) сульфид калия
- 4) оксид серы (VI)

A4 Все элементы в этом ряду могут проявлять степени окисления -1 и $+5$. Укажите его.

- 1) Rb, Ca, Li
- 2) H, Si, F
- 3) Cl, I, Br
- 4) As, N, Te

A5 К щелочам относится гидроксид

- 1) серы (IV)
- 2) железа (III)
- 3) кальция
- 4) магния

A6 Признаком химической реакции угарного газа с кислородом является

- 1) растворение осадка
- 2) выделение газа
- 3) выделение теплоты и света
- 4) появление резкого запаха

A7 Окислительно-восстановительной является реакция

- 1) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$
- 3) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
- 4) $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_3 + \text{HCl}$

A8 Верны ли следующие утверждения?

- А. Как ионы натрия, так и ионы хлора в растворе поваренной соли при пропускании постоянного электрического тока будут собираться около положительно заряженного электрода.
- Б. При растворении в воде поваренной соли образуются незаряженные частицы.

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

A9 С образованием катионов металла и гидроксид-анионов диссоциирует

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) сахароза | 3) гидроксид бария |
| 2) оксид алюминия | 4) нитрат алюминия |

A10 Не могут одновременно находиться в растворе:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1) Cl^- , Na^+ , Mg^{2+} , SO_4^{2-} | 3) HCO_3^- , OH^- |
| 2) Na^+ , HCO_3^- | 4) Cl^- , HSO_4^- |

A11 Хлор взаимодействует с каждым из веществ в ряду

- | | |
|--|-----------------------|
| 1) O_2 , P | 3) NaOH, N_2 |
| 2) H_2SO_3 , FeCl_2 | 4) Fe, SO_3 |

A12 С раствором гидроксида натрия реагирует каждое из двух веществ:

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| 1) MgO и SO_3 | 3) Al_2O_3 и MgO |
| 2) ZnO и SO_2 | 4) CaO и SiO_2 |

A13 Гидроксид бария реагирует с каждым из веществ ряда

- | | |
|---|--|
| 1) NH_4NO_3 , K_2SO_4 , HNO_3 | 3) SO_3 , HCl, KNO_3 |
| 2) K_2O , H_2SO_4 , Al_2O_3 | 4) NaOH, H_2SO_4 , K_2CO_3 |

A14 Верны ли следующие суждения о свойствах азотной кислоты?

А. Растворяет медь и серебро.

Б. Образует средние и кислые соли.

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

A15 Вещества X и Y в схеме превращений $\text{CO}_2 + \text{X} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Y}$ соответственно

- | | |
|--|--|
| 1) NaOH и NaHCO_3 | 3) H_2O и NaHCO_3 |
| 2) CuCO_3 и $\text{Na}_2\text{Cu}(\text{CO}_3)_2$ | 4) H_2 и NaHCO_3 |

A16 В реакцию присоединения брома вступает

- | | |
|-------------|---------------------|
| 1) этан | 3) метанол |
| 2) ацетилен | 4) уксусная кислота |

A17 Верны ли следующие суждения о способах получения веществ?

А. Путем вытеснения воды нельзя собрать хлороводород.

Б. Путем вытеснения воды нельзя собрать кислород.

1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

A18 В растворе какого вещества лакмус изменит окраску на красную?

1) H_2SiO_3

2) H_2SO_3

3) KNO_3

4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

A19 Массовая доля кислорода в глицерине равна

1) 34,78 %

2) 52,17 %

3) 53,33 %

4) 36,36 %

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов $\text{N} - \text{Be} - \text{Li}$:

1) уменьшается радиус атомов

2) усиливаются металлические свойства

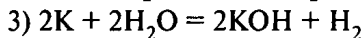
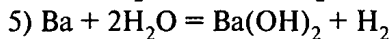
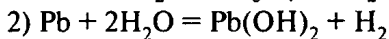
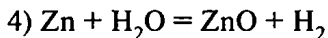
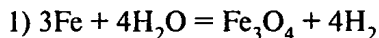
3) уменьшаются заряды ядер атомов

4) увеличивается число электронов на внешнем электронном слое атомов

5) уменьшается восстановительная активность

Ответ: _____

В2 При комнатной температуре протекают реакции, уравнения которых:



Ответ: _____

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

В3 Установите соответствие между схемой превращения и изменением степени окисления элемента азота.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ

- А) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 Б) $\text{NO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 В) $\text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
 $\rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

- 1) $\ominus^{+4} \rightarrow \ominus^{+5}$
 2) $\ominus^{-3} \rightarrow \ominus^0$
 3) $\ominus^{+4} \rightarrow \ominus^{+3}$
 4) $\ominus^{+4} \rightarrow \ominus^{-3}$
 5) $\ominus^{-3} \rightarrow \ominus^{+2}$

Ответ:

А	Б	В

В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 Б) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH}_{(\text{р-р})(\text{изб.})} \rightarrow$
 В) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH}_{(\text{тв.})} \xrightarrow{t^\circ}$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\rightarrow \text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 2) $\rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
 3) $\rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$
 4) $\rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
 5) $\rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
 6) $\rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2 + \text{O}_2$

Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания C1–C2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (C1 или C2), а затем ответ к нему.

C1 Дана схема превращений: $\text{Mg} \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{X}_1 \longrightarrow \text{X}_2 \longrightarrow \text{MgO}$.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

C2 Какую массу раствора соляной кислоты с массовой долей кислоты 20% и какое количество вещества магния необходимо взять, чтобы получить 4,48 л водорода (н.у.)?

ТЕСТ 17

Часть 1

К каждому из заданий A1–A19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

A1 Иону Ca^{+2} соответствует схема заполнения электронных слоев
 1) 2; 8; 8; 2 2) 2; 8; 8 3) 8; 8; 2 4) 8; 8; 2; 2

A2 Элемент образует высший оксид состава R_2O_5 . Формула его водородного соединения —

1) RH_2 2) RH_3 3) RH 4) RH_4

A3 Только ионная связь характерна для

1) оксида кальция 3) азотной кислоты
 2) сахара 4) карбоната натрия

A4 Значения высшей и низшей степени окисления кислорода соответственно равны

1) +2 и –6 2) +2 и –2 3) +6 и –2 4) 0 и –2

A5 Только кислоты расположены в ряду

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1) KCl , HCl , $NaOH$ | 3) $NaHCO_3$, H_2SO_3 , HNO_2 |
| 2) H_2SO_4 , HI , CH_3COOH | 4) HCN , KH_2PO_4 , Na_2SO_4 |

A6 Признаком химической реакции между гидроксидом алюминия и раствором едкого натра является

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

A7 Химическая реакция $H_3PO_4 + 3NaOH = Na_3PO_4 + 3H_2O$ является реакцией

- 1) ионного обмена, некаталитической, экзотермической
- 2) обмена, обратимой, некаталитической, экзотермической
- 3) замещения, необратимой, каталитической, эндотермической
- 4) окислительно-восстановительной, некаталитической, необратимой, экзотермической

A8 Электролитами являются оба вещества в группе

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1) CH_4 и NH_4Cl | 3) CaO и $BaSO_4$ |
| 2) C_2H_5OH и HNO_3 | 4) $Fe(OH)_3$ и CH_3COOH |

A9 Какие из утверждений о диссоциации оснований в водных растворах верны?

- А. Основания в воде диссоциируют с образованием катиона металла (или катиона аммония) и гидроксид-аниона OH^- .
- Б. При диссоциации оснований образуются различные анионы, в том числе гидроксид-анион OH^- .
- | | |
|-------------------|----------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба утверждения |
| 2) верно только Б | 4) оба утверждения неверны |

A10 Необратимо протекает реакция ионного обмена между растворами

- 1) нитрата цинка и хлорида кальция
- 2) сульфата натрия и гидроксида калия
- 3) сульфата меди (II) и гидроксида натрия
- 4) серной кислоты и нитрата калия

A11 Непосредственно не взаимодействуют

- 1) кремний и серная кислота
- 2) магний и азот
- 3) угарный газ и хлор
- 4) хлор и гидроксид натрия

A12 Сколько веществ из указанных в ряду: H_2O , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, P_2O_5 и HNO_3 — реагируют с оксидом кальция?

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

A13 Известковая вода будет реагировать с каждым из веществ:

- 1) оксид серы (IV), хлорид алюминия
- 2) оксид углерода (IV), сульфат бария
- 3) серная кислота, нитрат натрия
- 4) гидроксид калия, оксид меди (II)

A14 Реакция возможна между серной (разбавленной) кислотой и каждым из веществ:

- 1) раствор хлорида бария и цинк
- 2) твердый хлорид калия и магний
- 3) оксид кремния и гидрокарбонат натрия
- 4) сульфид меди (II) и сульфид железа (II)

A15 С раствором карбоната аммония может реагировать каждое из двух веществ:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1) CaCO_3 и BaCl_2 | 3) NaOH и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |
| 2) CaCl_2 и KNO_3 | 4) HCl и KOH |

A16 Реакция с водородом характерна для

- | | |
|------------|---------------------|
| 1) этана | 3) уксусной кислоты |
| 2) этилена | 4) этанола |

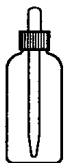
A17 Верны ли следующие суждения о способах очистки веществ?

- А. Смесь углекислого газа и кислорода разделяют кристаллизацией.
- Б. Очистить воду от песка можно фильтрованием.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б

- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

A18 В лаборатории имеются следующие растворы реактивов:



А) K_2CO_3



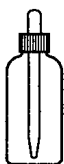
Б) HCl



В) лакмус



Г) $NaOH$



Д) $Ba(NO_3)_2$



Е) $AgNO_3$



Ж) $NaHCO_3$



З) HNO_3

Для установления качественного состава хлорида кальция необходимо воспользоваться реактивами, указанными под буквами:

1) АЕ

2) БЖ

3) ВД

4) ГЗ

A19 Массовая доля хлора в оксиде хлора(V) равна

1) 47,0%

2) 61,2%

3) 30,5%

4) 30,7%

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду элементов $Cl - P - Al$:

- 1) происходит переход от металлических свойств через амфотерные к неметаллическим
- 2) увеличивается число электронов на внешнем электронном слое
- 3) уменьшается низшая степень окисления

- 4) уменьшается кислотность высших гидроксидов
5) ослабевают неметаллические свойства

Ответ: _____

B2 Оксид металла и водород образуются при взаимодействии с водой

- 1) Fe
2) Cu
3) Ag
- 4) K
5) Zn

Ответ: _____

При выполнении заданий B3 и B4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

B3 Установите соответствие между схемой превращения и окислительно-восстановительными свойствами элемента хлора.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ

- A) $\text{HClO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO}_4$
 Б) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$
 B) $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ХЛОРА

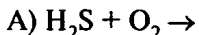
- 1) окислитель
2) восстановитель
3) ни окислитель, ни восстановитель
4) и окислитель, и восстановитель

Ответ:

А	Б	В

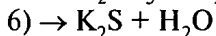
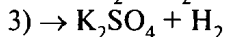
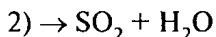
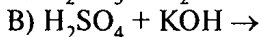
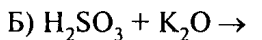
B4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ





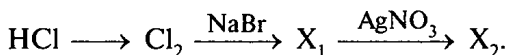
Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания С1–С2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 или С2), а затем ответ к нему.

С1 Дана схема превращений:



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения (X_1 и X_2 — вещества, содержащие хлор). Для третьего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

С2 При добавлении к раствору нитрата меди (II) с массовой долей 4% избытка раствора гидроксида калия образовался осадок массой 4,9 г. Определите массу исходного раствора соли.

ТЕСТ 18**Часть 1**

К каждому из заданий А1–А19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Число электронов в ионе P^{3-} равно

- 1) 15 2) 31 3) 18 4) 8

А2 В каком ряду химические элементы расположены в порядке увеличения радиуса атома?

- 1) K, Na, Li 3) O, N, C
2) P, S, Cl 4) Ca, Mg, Be

А3 Какое из указанных веществ имеет ковалентную неполярную связь?

- 1) сахар 3) графит
2) вода 4) поваренная соль

А4 Валентность IV и степень окисления -3 проявляет азот в соединении

- 1) N_2H_4 2) NH_3 3) NH_4Cl 4) N_2O_5

А5 Сульфиту аммония соответствует формула

- 1) Na_2SO_3 2) $(NH_4)_2SO_3$ 3) $(NH_4)_2SO_4$ 4) $(NH_4)_2S$

А6 Верны ли следующие утверждения?

- А. Образование осадка соли при охлаждении раствора соли относится к химическим явлениям.
Б. Образование осадка соли при смешивании охлажденных растворов карбоната натрия и хлорида кальция относится к физическим явлениям.

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

A7 К реакциям обмена и замещения соответственно относятся взаимодействие

- 1) серной кислоты с оксидом меди (II) и гидроксида натрия с оксидом углерода (IV)
- 2) соляной кислоты с магнием и натрия с водой
- 3) кальция с бромом и азотной кислоты с оксидом магния
- 4) соляной кислоты с гидроксидом цинка и кальция с серной кислотой

A8 Сильными электролитами являются

- 1) HCl и AgNO_3
- 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и H_2S
- 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и H_2SO_4
- 4) H_3PO_4 и Ag_3PO_4

A9 При полной диссоциации 1 моль нитрата алюминия в растворе образуется

- 1) 1 моль катионов алюминия и 1 моль нитрат-анионов
- 2) 1 моль катионов алюминия и 3 моль нитрат-анионов
- 3) 3 моль катионов алюминия и 2 моль нитрат-анионов
- 4) 1 моль катионов алюминия и 2 моль нитрат-анионов

A10 Необратимо протекает реакция ионного обмена между растворами

- 1) сульфата калия и нитрата алюминия
- 2) серной кислоты и карбоната аммония
- 3) гидроксида бария и хлорида натрия
- 4) нитрата калия и ортофосфорной кислоты

A11 Углерод взаимодействует с каждым из веществ в ряду

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1) O_2 , CO_2 | 3) NaOH , Ca |
| 2) KCl , H_2SO_4 | 4) Mg , N_2 |

A12 С основными оксидами реагирует каждое из веществ в ряду

- | | |
|---|---|
| 1) CrO , Cl_2O_7 , Bi_2O_3 | 3) P_2O_5 , Cr_2O_3 , CO_2 |
| 2) MgO , BeO , CaO | 4) N_2O_3 , Rb_2O , ZnO |

A13 В реакцию с раствором гидроксида натрия вступает каждое из двух веществ:

- 1) оксид железа (II) и гидроксид кальция
- 2) оксид фосфора (III) и серная кислота
- 3) сероводород и хром
- 4) соляная кислота и водород

A14 Среди продуктов реакции присутствуют газообразное вещество и вода при взаимодействии при обычных условиях

- 1) алюминия и концентрированной азотной кислоты
- 2) цинка и разбавленной серной кислоты
- 3) карбоната натрия и фосфорной кислоты
- 4) серной разбавленной кислоты и хлорида бария

A15 Уравнение реакции, практически осуществимой в водном растворе, имеет вид:

- 1) $\text{NaNO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{HNO}_3$
- 2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2$
- 3) $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{HNO}_3 = 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$

A16 В реакцию полимеризации вступает

- 1) этилен 2) пропан 3) бензол 4) этанол

A17 Верны ли следующие суждения о назначении оборудования в химической лаборатории?

А. Для закрепления пробирки на штативе используют пробиркодержатель.

Б. С помощью ареометра измеряют плотность раствора.

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

A18 Какую окраску приобретает фенолфталеин в присутствии гидроксида меди (II)?

- 1) желтую 3) не окрашивается
2) фиолетовую 4) малиновую

A19 Массовая доля натрия в перексиде натрия равна

- 1) 41,82% 2) 58,97% 3) 74,19% 4) 32,39%

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов Na — Al — P:

- 1) уменьшаются заряды ядер атомов
- 2) увеличивается число электронов на внешнем электронном слое
- 3) уменьшается электроотрицательность
- 4) уменьшается радиус атомов
- 5) усиливаются металлические свойства

Ответ: _____

В2 Азот вступает в реакцию с

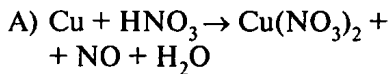
- | | |
|--------------------------------|--------------|
| 1) раствором гидроксида натрия | 4) водородом |
| 2) оксидом железа (II) | 5) медью |
| 3) кислородом | |

Ответ: _____

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

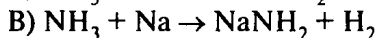
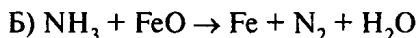
В3 Установите соответствие между схемой превращения и окислительно-восстановительными свойствами элемента азота.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ



**ОКИСЛИТЕЛЬНО-
ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ
СВОЙСТВА АЗОТА**

- 1) окислитель
- 2) восстановитель



3) ни окислитель, ни восстановитель

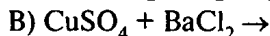
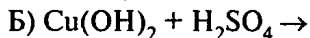
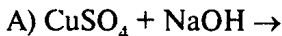
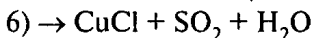
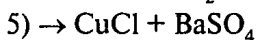
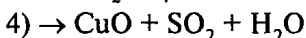
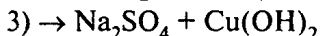
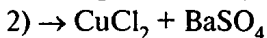
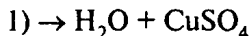
4) и окислитель, и восстановитель

Ответ:

А	Б	В

В4

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

Ответ:

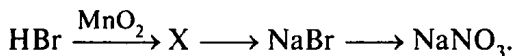
А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания С1–С2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 или С2), а затем ответ к нему.

С1

Дана схема превращений:



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

С2

Какая масса 10%-ного раствора соляной кислоты потребуется, чтобы растворить 250 г карбоната кальция?

ТЕСТ 19**Часть 1**

К каждому из заданий А1–А19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Число неспаренных электронов на внешнем энергетическом уровне атома хлора в основном состоянии равно

- 1) 7 2) 4 3) 2 4) 1

А2 В каком ряду химические элементы расположены в порядке увеличения радиуса атома?

- 1) В, С, N 3) Br, Cl, F
2) O, Se, Te 4) Ca, Mg, Be

А3 Какое из указанных веществ имеет ковалентную полярную связь?

- 1) KCl 2) H₂S 3) O₂ 4) CaCl₂

А4 Валентность IV проявляет первый элемент в соединении

- 1) N₂O₃ 2) C₂H₆ 3) CO 4) Fe(NO₃)₃

А5 Какое из перечисленных веществ является простым?

- 1) красный фосфор 3) мел
2) сероводород 4) воздух

А6 Сумма коэффициентов в уравнении реакции взаимодействия между взвесью мела в воде и углекислым газом равна

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

А7 Взаимодействие натрия с водой относится к реакциям

- 1) эндотермическим, каталитическим, окислительно-восстановительным
2) экзотермическим, окислительно-восстановительным
3) эндотермическим, обратимым, соединения
4) эндотермическим, обратимым, замещения

A8 Неэлектролитами являются все вещества в ряду

- 1) раствор спирта, бензин, раствор крахмала
- 2) раствор серной кислоты, дистиллированная вода, водопроводная вода
- 3) нашатырный спирт, этиловый спирт, сода
- 4) раствор сероводорода, раствор поваренной соли, раствор пищевой соды

A9 Электролитическая диссоциация щёлочи показана в каждом из уравнений:

- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CuOH}^+ + \text{OH}^-$ и $\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
- 2) $\text{KOH} \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{OH}^-$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$
- 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^-$
- 4) $\text{NH}_4\text{OH} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ и $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^-$

A10 Необратимо протекает реакция ионного обмена между растворами

- 1) сульфата калия и нитрата меди (II)
- 2) серной кислоты и нитрата натрия
- 3) сульфата калия и гидроксида бария
- 4) хлорида натрия и сульфата алюминия

A11 Алюминий взаимодействует при обычных условиях с каждым из двух веществ:

- 1) кремний, сера
- 2) серная кислота (конц.), бром
- 3) разбавленная азотная кислота, раствор едкого натра
- 4) соляная кислота, кислород

A12 С кислотными оксидами реагируют все вещества в группе

- 1) CaO , Na_2O , ZnO
- 2) Li_2O , SO_3 , BaO
- 3) SrO , Fe_2O_3 , CO_2
- 4) SiO_2 , N_2O_5 , Al_2O_3

A13 Гидроксид алюминия проявляет амфотерные свойства при взаимодействии с

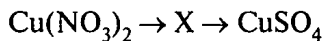
- 1) CH_3COOH и H_2S

- 2) NaOH и Ca(OH)₂
- 3) H₂SO₄ и CO₂
- 4) HCl и NaOH

A14 Нерастворимое вещество и газ образуются при взаимодействии

- 1) карбоната магния и соляной кислоты
- 2) гидрокарбоната кальция и серной кислоты
- 3) хлорида магния и фосфорной кислоты
- 4) меди и азотной кислоты

A15 Промежуточное вещество X в цепочке преобразования



- 1) Cu₂O
- 2) CuNO₃
- 3) CuO
- 4) CuCl

A16 Число атомов углерода и водорода в молекуле уксусной кислоты соответственно равно

- 1) 2 и 4
- 2) 1 и 2
- 3) 2 и 6
- 4) 1 и 4

A17 Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

А. Работать с раствором хлорида кальция необходимо в перчатках.

Б. Водород в лаборатории получают в вытяжном шкафу.

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

A18 В каком из растворов веществ раствор фенолфталеина приобретет малиновый цвет?

- 1) угольная кислота
- 2) сульфат калия
- 3) гидроксид кальция
- 4) хлорид железа (III)

A19 Массовая доля натрия в сульфате натрия равна

- 1) 32,4%
- 2) 36,5%
- 3) 41,8%
- 4) 59,0%

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов P — Al — Na:

- 1) уменьшается электроотрицательность
- 2) увеличиваются заряды ядер атомов
- 3) ослабевают неметаллические свойства
- 4) уменьшаются радиусы атомов
- 5) увеличивается число заполненных электронных слоев атомов

Ответ: _____

В2 Оксид серы (VI) может реагировать с

- 1) оксидом водорода
- 2) оксидом фосфора (V)
- 3) оксидом кремния
- 4) оксидом кальция
- 5) оксидом хрома (VI)

Ответ: _____

При выполнении заданий В3 и В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

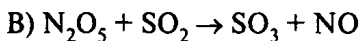
В3 Установите соответствие между схемой превращения и окислительно-восстановительными свойствами элемента серы.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ

- A) $S + NaOH \rightarrow Na_2S + Na_2SO_3 + H_2O$
- B) $SO_2 + H_2S \rightarrow S + H_2O$

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА СЕРЫ

- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) ни окислитель, ни восстановитель



4) и окислитель, и восстановитель

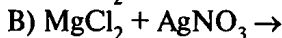
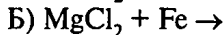
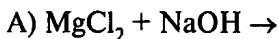
Ответ:

А	Б	В

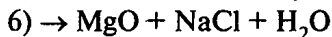
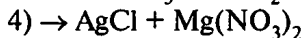
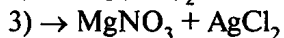
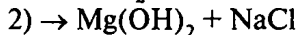
В4

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



Ответ:

А	Б	В

Часть 3

Для ответов на задания С1–С2 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 или С2), а затем ответ к нему.

С1

Дана схема превращений: $\text{C} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

С2

Какой объем 4,9%-ного раствора серной кислоты плотностью 1,03 г/мл потребуется для растворения оксида меди (II) массой 16 г?

ТЕСТ 20**Часть 1**

К каждому из заданий А1–А19 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Заряд ядра в ионе алюминия равен

- 1) +13 2) +14 3) +3 4) +27

А2 В каком ряду химические элементы расположены в порядке усиления металлических свойств?

- 1) As → P → S 3) I → Br → Cl
2) O → S → Se 4) Be → B → C

А3 Какое из указанных веществ имеет металлическую связь?

- 1) CaC₂ 2) Si 3) Be 4) P

А4 Верны ли следующие утверждения?

- А. Высшая валентность элемента совпадает с номером группы.
Б. Высшая валентность элемента определяется номером периода.

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

А5 Какое из перечисленных веществ не является простым?

- 1) алмаз 3) корунд
2) водород 4) графит

А6 Сумма коэффициентов в уравнении реакции между медью и концентрированной азотной кислотой равна

- 1) не реагируют 2) 10 3) 4 4) 5

А7 Взаимодействие водорода с хлором относится к реакциям

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

A8 К электролитам относится каждое из двух веществ:

- 1) гидроксид натрия (р-р) и ацетат натрия (р-р)
- 2) оксид железа (III) и уксусная кислота (р-р)
- 3) хлорид бария (р-р) и этанол (р-р)
- 4) глюкоза (р-р) и карбонат кальция

A9 В качестве катионов только ионы H^+ образуются при диссоциации

- 1) $NaOH$
- 2) NaH_2PO_4
- 3) H_2SO_4
- 4) $NaHSO_4$

A10 Практически необратимо протекает реакция ионного обмена между растворами

- 1) хлорида калия и сульфата железа (II)
- 2) серной кислоты и хлорида бария
- 3) сульфата натрия и гидроксида лития
- 4) нитрата натрия и сульфата алюминия

A11 Азот взаимодействует с каждым из веществ в ряду

- 1) O_2 , CO_2
- 2) $KClO_3$, H_2SO_4
- 3) $NaOH$, Ca
- 4) Mg , H_2

A12 В цепочке превращений $SO_3 \rightarrow X \rightarrow Na_2SO_4$ веществом X является

- 1) Na_2S
- 2) SO_2
- 3) H_2SO_4
- 4) Na_2SO_3

A13 Вода будет образовываться при нагревании каждого из веществ:

- 1) $NaOH$ и $Cu(OH)_2$
- 2) $Cu(OH)_2$ и H_2SiO_3
- 3) $NaOH$ и H_2SO_4
- 4) $NaHCO_3$ и KOH

A14 С раствором соляной кислоты не реагирует

- 1) оксид железа (III)
- 2) нитрат серебра
- 3) оксид серы (IV)
- 4) гидроксид алюминия

A15 Какая схема соответствует реакции разложения гидрокарбоната кальция при нагревании?

- 1) $\rightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{CO}_3$ 3) $\rightarrow \text{Ca} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2) $\rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 4) $\rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3$

A16 Какое из органических веществ вступает в реакцию с гидроксидом натрия?

- 1) C_2H_4 2) HCOOH 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 4) C_2H_2

A17 Верны ли следующие суждения о свойствах веществ?

А. Растворимость большинства твердых веществ увеличивается при нагревании.

Б. Кислород растворяется в воде лучше, чем азот.

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

A18 Растворы соляной кислоты, хлорида натрия и гидроксида натрия можно различить, используя раствор

- 1) лакмуса 3) фенолфталеина
2) аммиака 4) нитрата бария

A19 Массовая доля азота в сульфате аммония равна

- 1) 12,3% 2) 21,3% 3) 43,1% 4) 48,5%

Часть 2

При выполнении заданий В1 и В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 Щёлочно-земельные металлы характеризуют следующие признаки:

- 1) строение внешнего электронного слоя соответствует формуле ns^2
2) увеличивается число неспаренных электронов в атоме
3) высшие гидроксиды проявляют свойства сильных оснований

- 4) восстановительные свойства усиливаются при уменьшении заряда ядра
 5) металлические свойства ослабевают при увеличении порядкового номера

Ответ: _____

B2 Водород вступает в реакцию с

- 1) оксидом кремния (IV) 4) водой
 2) оксидом меди (II) 5) медью
 3) бромом

Ответ: _____

При выполнении заданий B3 и B4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы.

B3 Установите соответствие между реагентами и изменением степени окисления элемента азота.

РЕАГЕНТЫ

- A) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 Б) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
 B) $\text{N}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{O}_2$

**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА**

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

Ответ:

А	Б	В

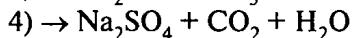
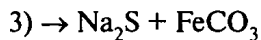
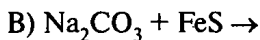
B4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

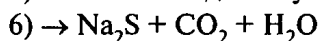
- A) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 Б) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{CO}_3$
 2) $\rightarrow \text{NaCl} + \text{BaCO}_3$



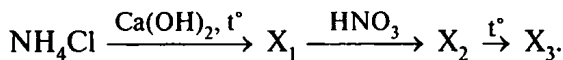
5) \rightarrow не взаимодействуют



Ответ:

А	Б	В

C1 Дана схема превращений:



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения (X_1 , X_2 , X_3 — вещества, содержащие азот). Для первого превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

C2 Вычислите массовую долю соли в растворе, полученном при взаимодействии 200 г раствора гидроксида калия с массовой долей растворенного вещества 0,056 и 100 г раствора, содержащего необходимое количество хлороводорода.

ОТВЕТЫ

Ответы к заданиям частей 1 и 2

Тест \ Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	4	4	3	1	1	4	3	1	1	3
A2	2	1	1	1	1	1	1	4	4	4
A3	1	4	2	2	1	3	3	4	3	2
A4	2	2	3	3	1	4	2	3	1	1
A5	1	1	3	3	4	3	4	2	1	1
A6	3	1	1	3	3	4	4	3	3	1
A7	1	3	1	1	4	1	3	3	3	4
A8	3	1	2	1	3	1	1	3	2	4
A9	4	4	3	1	4	4	4	4	4	4
A10	4	4	4	4	1	1	2	2	3	1
A11	1	1	3	4	1	3	3	4	1	3
A12	1	2	2	1	3	2	3	3	2	3
A13	1	3	1	1	3	2	1	1	4	1
A14	4	1	1	2	2	3	2	1	3	2
A15	1	4	1	2	1	1	4	4	4	3
A16	4	3	4	2	3	3	4	4	2	4
A17	2	1	3	2	3	3	2	2	1	3
A18	2	2	1	2	3	1	4	2	1	2
A19	3	3	4	2	1	3	4	3	3	3
B1	15	15	45	23	35	12	35	13	35	25
B2	24	23	25	24	12	14	12	15	24	12
B3	134	254	522	254	215	234	541	425	241	332
B4	461	532	216	216	214	431	631	154	231	523

Тест \ Вопрос	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A1	4	3	2	1	2	1	2	3	4	1
A2	1	1	2	3	2	3	2	3	2	2
A3	3	3	2	1	1	3	1	3	2	3
A4	2	2	4	2	4	3	2	3	2	4
A5	4	4	3	4	2	3	2	2	1	3
A6	3	2	3	4	3	3	2	4	1	2
A7	2	4	4	2	1	2	1	4	2	4
A8	2	2	1	2	4	4	4	1	1	1
A9	4	3	4	3	3	3	1	2	2	3
A10	2	4	2	1	2	3	3	2	3	2
A11	2	1	1	3	1	2	1	1	3	4
A12	2	2	4	3	4	2	3	3	1	3
A13	3	3	2	3	4	1	1	2	4	2
A14	1	2	2	4	3	1	1	3	2	3
A15	1	3	1	4	2	3	4	3	3	2
A16	2	4	3	3	1	2	2	1	1	2
A17	1	2	2	1	3	1	2	2	4	3
A18	1	1	1	1	3	2	1	3	3	1
A19	1	2	2	2	3	2	1	2	1	2
B1	23	23	15	35	25	23	45	24	13	13
B2	23	15	23	12	24	35	15	34	14	23
B3	245	115	314	535	421	541	342	123	442	524
B4	361	234	113	125	231	421	254	312	254	425

Ответы к заданиям части 3

Тест 1

C1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $\text{Ca}_3\text{P}_2 + 6\text{HCl} = 2\text{PH}_3\uparrow + 3\text{CaCl}_2$ ($X_1 = \text{PH}_3$)</p> <p>2) $2\text{PH}_3 + 4\text{O}_2 = \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$ ($X_2 = \text{P}_2\text{O}_5$)</p> <p>3) $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{NaOH} = 2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$</p> <p>Составлено сокращенное ионное уравнение третьего превращения:</p> <p>4) $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{OH}^- = 2\text{PO}_4^{3-} + 3\text{H}_2\text{O}$</p>	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	4

C2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>1) Составлено уравнение реакции: $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.</p> <p>2) Рассчитано количество вещества HNO_3:</p> <p>а) $m_{\text{В-ВА}} = \omega_{\text{В-ВА}} m_{\text{Р-РА}}$, $m(\text{HNO}_3) = 10 \cdot 0,063 = 0,63$ (г)</p> <p>б) $n = m_{\text{В-ВА}} / M_{\text{В-ВА}}$, $M(\text{HNO}_3) = 63$ г/моль $n(\text{HNO}_3) = 0,63/63 = 0,01$ (моль).</p> <p>3) Рассчитана масса соли:</p> <p>а) по уравнению реакции $n(\text{HNO}_3) = n(\text{NaNO}_3) = 0,01$ (моль)</p> <p>б) $m_{\text{В-ВА}} = nM_{\text{В-ВА}}$, $M(\text{NaNO}_3) = 85$ г/моль, $m(\text{NaNO}_3) = 0,01 \cdot 85 = 0,85$ (г).</p>	

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Тест 2

C1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{CaCl}_2 = 6\text{NaCl} + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$</p> <p>2) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 5\text{C} + 3\text{SiO}_2 \xrightarrow{t^\circ} 3\text{CaSiO}_3 + 5\text{CO}\uparrow + 2\text{P} \text{ (X = P)}$</p> <p>3) $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{P}_2\text{O}_5 \text{ (или } \text{P}_4\text{O}_{10}\text{)}$</p> <p>Составлено сокращенное ионное уравнение первого превращения:</p> <p>4) $2\text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ca}^{2+} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$</p>	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

С2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.	
2) Рассчитан объем CH_4 : а) $V_{\Gamma} = \varphi V_{\text{СМЕСИ}}$, $V(\text{CH}_4) = 10 \cdot 0,95 = 9,5$ (л).	
3) Рассчитан объем CO_2 : а) по уравнению реакции — так как объемы реагирующих газов относятся как коэффициенты в уравнении реакции (по следствию из закона Авогадро), то $n(\text{CH}_4) : n(\text{CO}_2) = 1 : 1$, следовательно, $V(\text{CH}_4) = V(\text{CO}_2) = 9,5$ (л).	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3

Тест 3

С1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:	
1) $2\text{HNO}_3 + \text{Ag}_2\text{O} = 2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	
2) $2\text{AgNO}_3 = 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$ ($X = \text{NO}_2$ или $X = \text{O}_2$)	
3) $2\text{NO}_2 + 2\text{C} = \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$ или $\text{O}_2 + \text{C} = \text{CO}_2$	
Составлено сокращенное ионное уравнение первого превращения:	
4) $2\text{H}^+ + \text{Ag}_2\text{O} = 2\text{Ag}^+ + \text{H}_2\text{O}$	

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

C2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{разб.}) = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$	
2) Рассчитано количество вещества HNO_3 : а) $m_{\text{P-PA}} = \rho_{\text{P-PA}} V_{\text{P-PA}}$ $m_{\text{P-PA}}(\text{HNO}_3) = 1,057 \cdot 100 = 105,7 \text{ (г)}$ б) $m_{\text{B-BA}} = \omega_{\text{B-BA}} m_{\text{P-PA}}$ $m(\text{HNO}_3) = 105,7 \cdot 0,0954 = 10,08 \text{ (г)}$ в) $n = m_{\text{B-BA}} / M_{\text{B-BA}}$ $M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г/моль}, n(\text{HNO}_3) = 10,08/63 = 0,16 \text{ (моль)}$	
3) Рассчитан объем выделившегося оксида азота (II): а) по уравнению реакции $8n(\text{HNO}_3) = 2n(\text{NO})$, следовательно, образовалось $n(\text{NO}) = 0,16/4 = 0,04 \text{ (моль)}$ б) $V_{\text{Г}} = nV_{\text{M}}, V(\text{NO}) = 0,04 \cdot 22,4 = 0,896 \text{ (л)}$	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Тест 4

С1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:	
1) $K_2SiO_3 + 2HCl = H_2SiO_3 \downarrow + 2KCl$ ($X = H_2SiO_3$)	
2) $H_2SiO_3 \xrightarrow{t^\circ} SiO_2 + H_2O$	
3) $SiO_2 + 2C \xrightarrow{t^\circ} Si + 2CO$ или $SiO_2 + 2Mg \xrightarrow{t^\circ} Si + 2MgO$	
Составлено сокращенное ионное уравнение первого превращения:	
4) $SiO_3^{2-} + 2H^+ = H_2SiO_3 \downarrow$	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	4

С2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $H_2SO_4 + 2NaHCO_3 = Na_2SO_4 + 2CO_2 \uparrow + 2H_2O$.	
2) Рассчитано количество вещества $NaHCO_3$:	
а) $m_{B-BA} = \omega_{B-BA} m_{P-PA}$, $m(NaHCO_3) = 0,1 \cdot 168 = 16,8$ (г)	

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
б) $n = m_{B-BA} / M_{B-BA}$, $M(\text{NaHCO}_3) = 84 \text{ г/моль}$, $n(\text{NaHCO}_3) = 16,8/84 = 0,2 \text{ (моль)}$. 3) Рассчитан объем выделившегося CO_2 : а) по уравнению реакции $n(\text{CO}_2) = n(\text{NaHCO}_3) = 0,2 \text{ (моль)}$ б) $V_r = nV_M$, $V(\text{CO}_2) = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ (л)}$.	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3

Тест 5

С1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{OH}$ 2) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ 3) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{NH}_4\text{NO}_3$ Составлено сокращенное ионное уравнение третьего превращения: 4) $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl} \downarrow$	
Критерии оценивания	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

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

C2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}.$	
2) Рассчитано количество вещества CO_2 : $n = V_{\text{г}}/V_{\text{м}}, n(\text{CO}_2) = 5,6/22,4 = 0,25$ (моль)	
3) Рассчитана масса минерала мрамора: <ol style="list-style-type: none"> а) по уравнению реакции $n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 0,25$ (моль). б) $m_{\text{в-ва}} = nM_{\text{в-ва}}, M(\text{CaCO}_3) = 100$ г/моль, $m(\text{CaCO}_3) = 0,25 \cdot 100 = 25$ (г) в) $m_{\text{смеси}} = m_{\text{в-ва}}/\omega, m(\text{мрамор}) = 25/0,95 \approx 26,3$ (г). 	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Тест 6

C1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$ ($X = \text{NO}_2$)</p> <p>2) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$</p> <p>3) $2\text{HNO}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ или $2\text{HNO}_3 + \text{CuO} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Составлено сокращенное ионное уравнение третьего превращения:</p> <p>4) $2\text{H}^+ + \text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ или $2\text{H}^+ + \text{CuO} = \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$</p>	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	
	4

C2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>1) Составлено уравнение реакции: $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$.</p> <p>2) Рассчитано количество вещества FeS:</p> <p>а) $m_{\text{в-ва}} = \omega_{\text{в-ва}} m_{\text{смеси}}$, $m(\text{FeS}) = 0,9 \cdot 880 = 792$ (г)</p> <p>б) $n = m_{\text{в-ва}} / M_{\text{в-ва}}$ $M(\text{FeS}) = 88$ г/моль, $n(\text{FeS}) = 792/88 = 9$ (моль).</p>	

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
3) Рассчитан объем выделившегося H_2S : а) по уравнению реакции $n(H_2S) = n(FeS) = 2n(HCl)$, следовательно, FeS находится в избытке, HCl прореагирует полностью и образуется 5 моль H_2S б) $V_r = nV_M$, $V(H_2S) = 5 \cdot 22,4 = 112$ (л).	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2-первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Тест 7

С1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $N_2 + 6Li \xrightarrow{t^\circ} 2Li_3N$ ($X_1 = Li_3N$) 2) $Li_3N + 3H_2O \xrightarrow{t^\circ} 3LiOH + NH_3 \uparrow$ ($X_2 = NH_3$) 3) $NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3$ Составлено сокращенное ионное уравнение третьего превращения: 4) $NH_3 + H^+ = NH_4^+$	
Критерии оценивания	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

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

C2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>1) Составлено уравнение реакции: $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.</p> <p>2) Рассчитано количество вещества H_2SO_4:</p> <p>а) $m_{\text{В-ВА}} = \omega_{\text{В-ВА}} m_{\text{Р-РА}}$, $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 20 \cdot 0,049 = 0,98 \text{ (г)}$</p> <p>б) $n = m_{\text{В-ВА}} / M_{\text{В-ВА}}$, $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}$, $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,98/98 = 0,01 \text{ (моль)}$.</p> <p>3) Рассчитана масса NaOH:</p> <p>а) по уравнению реакции $n(\text{NaOH}) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,02 \text{ (моль)}$</p> <p>б) $m_{\text{В-ВА}} = nM_{\text{В-ВА}}$ $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}$, $m(\text{NaOH}) = 0,02 \cdot 40 = 0,8 \text{ (г)}$.</p>	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Тест 8

С1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:	
1) $4\text{FeS} + 7\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2 \uparrow (X = \text{SO}_2)$	
2) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[t^\circ, \text{кат.}]{} 2\text{SO}_3$	
3) $\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	
Составлено сокращенное ионное уравнение третьего превращения:	
4) $\text{SO}_3 + 2\text{OH}^- = \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	4

С2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Рассчитаны массы 2-го и 3-его растворов:	
а) $m_{\text{P-PA}} = \rho_{\text{P-PA}} V_{\text{P-PA}}, m_{2\text{P-PA}} = 1,10 \cdot 150 = 165 \text{ (г)}$	
б) $m_{3\text{P-PA}} = m_{1\text{P-PA}} + m_{2\text{P-PA}}, m_{3\text{P-PA}} = 300 + 165 = 465 \text{ (г)}$	
2) Рассчитаны массы кислоты в 1-м, 2-м и 3-ем растворах:	
$m_{\text{B-BA}} = \omega_{\text{B-BA}} m_{\text{P-PA}}$	
а) $m_1(\text{HCl}) = 0,0515 \cdot 300 = 15,45 \text{ (г)}$	
б) $m_2(\text{HCl}) = 0,2 \cdot 165 = 33 \text{ (г)}$	
в) $m_3(\text{HCl}) = m_1(\text{HCl}) + m_2(\text{HCl}) = 15,45 + 33 = 48,45 \text{ (г)}$	
3) Рассчитана массовая доля кислоты в полученном растворе (3-ем растворе):	
$\omega_3(\text{HCl}) = m_3(\text{HCl}) \cdot 100\% / m_{3\text{ РАСТВОРА}}$	
$\omega_3(\text{HCl}) = 48,45 \cdot 100/465 \approx 10,42\%$	

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Тест 9

C1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ($\text{X} = \text{SO}_2$)</p> <p>2) $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>3) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4$ или $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ или $5\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 =$ $= 5\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ или другой сильный окислитель.</p> <p>Составлено сокращенное ионное уравнение второго превращения:</p> <p>4) $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$</p>	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	4

С2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Рассчитана масса первого раствора HNO_3 : $m_{\text{р-ра}} = \rho_{\text{р-ра}} V_{\text{р-ра}}$ $m_{\text{1р-ра}}(\text{HNO}_3) = 1,4 \cdot 200 = 280 \text{ (г)}$	
2) Рассчитана масса HNO_3 в первом растворе: $m_{\text{в-ва}} = \omega_{\text{в-ва}} m_{\text{р-ра}}, m_1(\text{HNO}_3) = 0,68 \cdot 280 = 190,4 \text{ (г)}$	
3) Рассчитана масса воды: а) так как при разбавлении раствора масса вещества не изменяется, то $m_1(\text{HNO}_3) = m_2(\text{HNO}_3)$; тогда по формуле $m_{\text{р-ра}} = m_{\text{в-ва}} / \omega$, $m_{\text{р-ра}2}(\text{HNO}_3) = 190,4 / 0,1 = 1904 \text{ (г)}$ б) $m(\text{H}_2\text{O}) = 1904 - 280 = 1624 \text{ (г)}$	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3

Тест 10

С1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:	
1) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	
2) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ($X = \text{Cu}(\text{OH})_2$)	
3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$	
Составлено сокращенное ионное уравнение второго превращения:	
4) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$	

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	
	4

C2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>1) Составлено уравнение реакции: $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.</p> <p>2) Рассчитано количество вещества аммиака: а) $m_{\text{P-PA}} = \rho_{\text{P-PA}} V_{\text{P-PA}}$, $m_{\text{P-PA}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,03 \cdot 2913 \approx 3000 \text{ (г)}$ б) $m_{\text{B-BA}} = \omega_{\text{B-BA}} m_{\text{P-PA}}$, $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3000 \cdot 0,049 = 147 \text{ (г)}$ в) $n = m_{\text{B-BA}} / M_{\text{B-BA}}$, $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}$, $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 147/98 = 1,5 \text{ (моль)}$ г) по уравнению реакции $n(\text{NH}_3) : n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 : 1$, следовательно, требуется 3 моль NH_3.</p> <p>3) Рассчитана объемная доля аммиака в смеси: а) $V_{\text{Г}} = nV_{\text{М}}$, $V(\text{NH}_3) = 3 \cdot 22,4 = 67,2 \text{ (л)}$ б) $\varphi = V_{\text{Г}} / V_{\text{СМЕСИ}}$, $\varphi(\text{NH}_3) = 67,2/150 = 0,448$, или 44,8%.</p>	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Тест 11

C1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:	
1) $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2\uparrow$	
2) $\text{NaAlO}_2 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{NaCl}$	
3) $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	
Составлено сокращенное ионное уравнение второго превращения:	
4) $\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	4

C2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции:	
$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt}, t^\circ} 4\text{NO}\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$	
2) Рассчитано количество вещества аммиака:	
$n = V_r / V_M, n(\text{NH}_3) = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ (моль)}$	

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
3) Рассчитана масса NO: а) по уравнению реакции $n(\text{NH}_3) = n(\text{NO}) = 0,2$ (моль) б) $m_{\text{В-ВА}} = nM_{\text{В-ВА}}$ $M(\text{NO}) = 30$ г/моль, $m(\text{NO}) = 0,2 \cdot 30 = 6$ (г).	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3

Тест 12

C1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$ 2) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ Составлено сокращенное ионное уравнение первого превращения: 4) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$	
Критерии оценивания	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

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

С2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow.$	
2) Рассчитано количество вещества железа: а) $m_{\text{в-ва}} = \omega_{\text{в-ва}} m_{\text{смеси}} / 100\%$ $m(\text{Fe}) = 50 \cdot 75 / 100 = 37,5 \text{ (г)}$ б) $n = m_{\text{в-ва}} / M_{\text{в-ва}}, n(\text{Fe}) = 37,5 / 56 \approx 0,67 \text{ (моль)}$	
3) Рассчитан объем H_2 : а) по уравнению реакции $n(\text{Fe}) = n(\text{H}_2) = 0,67 \text{ (моль)}$ б) $V_{\text{г}} = nV_{\text{м}}, V(\text{H}_2) = 0,67 \cdot 22,4 = 15,008 \approx 15 \text{ (л)}$	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Тест 13

C1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$ ($X = \text{NaOH}$) или $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$ ($X = \text{Na}_2\text{O}_2$)</p> <p>2) $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$ или $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2\uparrow$</p> <p>3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaNO}_3$</p> <p>Составлено сокращенное ионное уравнение третьего превращения:</p> <p>4) $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3\downarrow$</p>	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	4

С2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$	
2) Рассчитано количество вещества CO_2 : $n = m_{\text{в-ва}} / M_{\text{в-ва}}$ $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}$, $n(\text{CO}_2) = 100/44 \approx 2,27 \text{ (моль)}$.	
3) Рассчитана массовая доля CaCO_3 в известняке: <ol style="list-style-type: none"> по уравнению реакции $n(\text{CaCO}_3) : n(\text{CO}_2) = 1 : 1$, следовательно, прореагировало 2,27 моль CaCO_3 $m_{\text{в-ва}} = nM_{\text{в-ва}}$ $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль}$, $m(\text{CaCO}_3) = 2,27 \cdot 100 = 227 \text{ (г)}$ $\omega = m_{\text{в-ва}} \cdot 100\% / m_{\text{смеси}}$ $\omega(\text{CaCO}_3) = 227 \cdot 100/300 \approx 75,67\%$. 	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Тест 14

С1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:	
1) $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{H}_2 \uparrow$	
2) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$ ($X = \text{NH}_3$)	
3) $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$	
Составлено сокращенное ионное уравнение третьего превращения:	
4) $\text{NH}_3 + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+$	

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	
	4

C2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	
2) Рассчитана масса Na_2CO_3 : а) по уравнению реакции $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CO}_2) = 2 \text{ (моль)}$	
б) $m_{\text{в-ва}} = nM_{\text{в-ва}}$ $M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль}, m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \cdot 106 = 212 \text{ (г)}$	
3) Рассчитана масса технической соды: $m(\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{примеси}) = 212 \cdot 100/95 \approx 223,16 \text{ (г)}$	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3

Тест 15

С1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$ ($X = \text{Ca}(\text{OH})_2$) 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$ Составлено сокращенное ионное уравнение третьего превращения: 4) $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3\downarrow$	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	
	4

С2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлены уравнения реакций: $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ (1) $\text{Cu} + \text{HCl} \neq$ (2)	
2) Рассчитано количество вещества H_2 : $n = V_r/V_M$, $V(\text{H}_2) = 1,12/22,4 = 0,05$ (моль).	
3) Рассчитана массовая доля цинка в латуни: а) по уравнению реакции (1) $n(\text{Zn}) = n(\text{H}_2) = 0,05$ (моль) б) $m_{\text{В-ВА}} = nM_{\text{В-ВА}}$, $m(\text{Zn}) = 0,05 \cdot 65 = 3,25$ (г) в) $\omega = m_{\text{В-ВА}} \cdot 100\% / m_{\text{СМЕСИ}}$ $\omega(\text{Zn}) = m(\text{Zn})/m(\text{латунь}) = 3,25 \cdot 100\%/10 = 32,5\%$.	

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3

Тест 16

C1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $Mg + Cl_2 = MgCl_2$ ($X_1 = MgCl_2$)</p> <p>2) $MgCl_2 + Na_2CO_3 = MgCO_3 \downarrow + 2NaCl$ ($X_2 = MgCO_3$)</p> <p>3) $MgCO_3 \xrightarrow{t^\circ} MgO + CO_2 \uparrow$</p> <p>Составлено сокращенное ионное уравнение второго превращения:</p> <p>4) $Mg^{2+} + CO_3^{2-} = MgCO_3 \downarrow$</p>	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	
	4

С2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $2\text{HCl} + \text{Mg} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$.	
2) Рассчитано количество вещества H_2 : $n = V_{\text{r}}/V_{\text{M}}$, $n(\text{H}_2) = 4,48/22,4 = 0,2$ (моль).	
3) Рассчитаны количество вещества магния и масса раствора HCl : <ol style="list-style-type: none"> по уравнению реакции $n(\text{HCl}) : n(\text{Mg}) : n(\text{H}_2) = 2 : 1 : 1$, следовательно, прореагируют 0,2 моль Mg и 0,4 моль HCl $m_{\text{в-ва}} = nM_{\text{в-ва}}$ $M(\text{HCl}) = 36,5$ г/моль, $m(\text{HCl}) = 0,4 \cdot 36,5 = 14,6$ (г) $m_{\text{р-ра}} = m_{\text{в-ва}} \cdot 100\%/\omega$ $m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) = 14,6 \cdot 100/20 = 73$ (г). 	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	
3	

Тест 17

С1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: <ol style="list-style-type: none"> $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} = 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$ ($X_1 = \text{NaCl}$) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}\downarrow$ ($X_2 = \text{AgCl}$). Составлено сокращенное ионное уравнение третьего превращения: <ol style="list-style-type: none"> $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	
	4

C2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{KNO}_3$	
2) Рассчитано количество вещества $\text{Cu}(\text{OH})_2$: $m_{\text{В-ВА}} = nM_{\text{В-ВА}}, M(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 98 \text{ г/моль},$ $n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 4,9/98 = 0,05 \text{ (моль)}.$	
3) Рассчитана масса раствора $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$: а) по уравнению реакции $n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 0,05 \text{ (моль)}$	
б) $m_{\text{В-ВА}} = nM_{\text{В-ВА}}, M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 188 \text{ г/моль},$ $m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,05 \cdot 188 = 9,4 \text{ (г)}$	
в) $m_{\text{Р-РА}} = m_{\text{В-ВА}} \cdot 100\%/\omega$ $m_{\text{Р-РА}}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 9,4 \cdot 100/4 = 235 \text{ (г)}.$	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3

Тест 18

С1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $4\text{HBr} + \text{MnO}_2 = \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ($X = \text{Br}_2$) 2) $\text{Br}_2 + 2\text{Na} = 2\text{NaBr}$ 3) $\text{NaBr} + \text{AgNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{AgBr}\downarrow$ Составлено сокращенное ионное уравнение третьего превращения: 4) $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr}\downarrow$	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	
	4

С2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	
2) Рассчитано количество вещества CaCO_3 : $m_{\text{В-ВА}} = nM_{\text{В-ВА}}$, $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль}$, $n(\text{CaCO}_3) = 250/100 = 2,5 \text{ (моль)}$.	
3) Рассчитана масса раствора HCl :	
а) по уравнению реакции $n(\text{HCl}) : n(\text{CaCO}_3) = 2 : 1$, следовательно, необходимо 5 моль HCl	
б) $m_{\text{В-ВА}} = nM_{\text{В-ВА}}$ $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль}$, $m(\text{HCl}) = 5 \cdot 36,5 = 182,5 \text{ (г)}$	
в) $m_{\text{Р-РА}} = m_{\text{В-ВА}} \cdot 100\%/\omega$ $m_{\text{Р-РА}}(\text{HCl}) = 182,5 \cdot 100/10 = 1825 \text{ (г)} = 1,825 \text{ (кг)}$.	

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Тест 19

C1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $C + CO_2 \xrightarrow{t^\circ} 2CO$ (X = CO)</p> <p>2) $2CO + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2CO_2$</p> <p>3) $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$</p> <p>Составлено сокращенное ионное уравнение третьего превращения:</p> <p>4) $CO_2 + Ca^{2+} + 2OH^- = CaCO_3 \downarrow + H_2O$</p>	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	4

С2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>1) Составлено уравнение реакции: $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.</p> <p>2) Рассчитано количество вещества CuO: $n = m_{\text{в-ва}} / M_{\text{в-ва}}$ $M(\text{CuO}) = 80 \text{ г/моль}, n(\text{CuO}) = 16/80 = 0,2 \text{ (моль)}$.</p> <p>3) Рассчитан объем раствора серной кислоты: а) по уравнению реакции $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{CuO}) = 0,2 \text{ (моль)}$ б) $m_{\text{в-ва}} = nM_{\text{в-ва}}$ $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}, m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,2 \cdot 98 = 19,6 \text{ (г)}$ б) $m_{\text{р-ра}} = m_{\text{в-ва}} / \omega$ $m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 19,6/0,049 = 400 \text{ (г)}$ в) $V_{\text{р-ра}} = m_{\text{р-ра}} / \rho$ $V_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 400/1,03 \approx 388,3 \text{ (мл)}$.</p>	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Тест 20

С1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:	
1) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} (X_1 = \text{NH}_3)$	
2) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3 (X_2 = \text{NH}_4\text{NO}_3)$	
3) $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} (X_3 = \text{N}_2\text{O})$	

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Составлено сокращенное ионное уравнение первого превращения: 4) $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	
Критерии оценивания	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
<i>Максимальный балл</i>	
	4

C2.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.	
2) Рассчитано количество вещества KOH: а) $m_{\text{В-ВА}} = \omega_{\text{В-ВА}} m_{\text{Р-РА}}$, $m(\text{KOH}) = 200 \cdot 0,056 = 11,2$ (г) б) $n = m_{\text{В-ВА}} / M_{\text{В-ВА}}$, $M(\text{KOH}) = 56$ г/моль, $n(\text{KOH}) = 11,2/56 = 0,2$ (моль).	
3) Рассчитана массовая доля KCl в растворе: а) по уравнению реакции $n(\text{KCl}) = n(\text{KOH}) = n(\text{HCl}) = 0,2$ моль б) $m_{\text{В-ВА}} = nM_{\text{В-ВА}}$, $M(\text{KCl}) = 74,5$ г/моль, $m(\text{KCl}) = 0,2 \cdot 74,5 = 14,9$ (г) в) $m_{\text{Р-РА}} = 200 + 100 = 300$ г г) $\omega_{\text{В-ВА}} = m_{\text{В-ВА}} / m_{\text{Р-РА}}$, $\omega(\text{KCl}) = 14,9/300 \approx 0,0497$, или 4,97%.	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

ЛИТЕРАТУРА

1. *Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А.* Химия. 9 класс. Подготовка к государственной итоговой аттестации-2010 / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2010.

2. *Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А.* Химия. 9 класс. Тематические тесты для подготовки к государственной итоговой аттестации-2010 / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2010.

3. *Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А.* Химия. Подготовка к ЕГЭ-2010 / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2010.

4. *Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А.* Химия. Подготовка к ЕГЭ. Тематические тесты. Базовый и повышенный уровни. 10–11 классы / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2010.

5. *Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А.* Химия: сборник олимпиадных задач. Школьный и муниципальный этапы / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2009.

6. *Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А.* Химия. 9 класс. Подготовка к итоговой аттестации. — Ростов н/Д: Легион, 2008.

7. *Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А.* Химия. ЕГЭ-2009. Тематические тесты. Базовый и повышенный уровни (А1 — А30, В1 — В10) / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2008.

8. *Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А.* Химия. ЕГЭ-2009. Вступительные испытания / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2008.

9. *Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А.* Химия. ЕГЭ-2008. Тематические тесты. Базовый и повышенный уровень (А1–А30, В1–В10) / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2008.

10. *Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А.* Химия. ЕГЭ-2008. Вступительные испытания / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2008.

11. *Доронькин В. Н.* Тесты по химии: Пособие для подготовки к единому государственному экзамену, выпускному и вступительному тестированию. 2-е изд. — М: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004.

12. Химия. ЕГЭ-2007. Вступительные экзамены / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2007.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Демонстрационные варианты	5
Вариант № 1	5
Вариант № 2	19
Вариант № 3	36
Репетиционные тесты	52
Тест 1	53
Тест 2	57
Тест 3	62
Тест 4	67
Тест 5	72
Тест 6	77
Тест 7	82
Тест 8	86
Тест 9	91
Тест 10	96
Тест 11	101
Тест 12	106
Тест 13	111
Тест 14	116
Тест 15	121
Тест 16	126

Тест 17.	131
Тест 18.	137
Тест 19.	142
Тест 20.	147
Ответы	152
Ответы к заданиям частей 1 и 2	152
Ответы к заданиям части 3.	154
Литература	183

ГИА-9

Учебное издание

Доронькин Владимир Николаевич
Бережная Александра Григорьевна
Сажнева Татьяна Владимировна
Февралева Валентина Александровна

ХИМИЯ. 9-й КЛАСС
ПОДГОТОВКА К ГИА-2011

Учебно-методическое пособие

Под редакцией *Доронькина В. Н.*

Художественное оформление,
разработка серии *И. Лойкова*
Компьютерная верстка *А. Ильинов*
Корректор *Н. Пимонова*

Подписано в печать 04.10.2010.

Формат 60x84¹/₁₆. Бумага типографская.

Гарнитура Newton. Печать офсетная. Усл. печ. л. 11,16.

Доп. тираж 5000 экз. Заказ № 326.

Издательство ООО «Легион» включено в перечень организаций, осуществляющих издание учебных пособий, которые допускаются к использованию в образовательном процессе в имеющих государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы общего образования образовательных учреждениях. Приказ Минобрнауки России № 729 от 14.12.2009, зарегистрирован в Минюст России 15.01.2010 № 15987.

ООО «ЛЕГИОН»

Для писем: 344000, г. Ростов-на-Дону, а/я 550.

Адрес редакции: 344011, г. Ростов-на-Дону, пер. Доломановский, 55.

www.legionr.ru e-mail: legionrus@legionrus.com

Отпечатано в соответствии с качеством предоставленных диапозитивов в ЗАО «Полиграфобъединение». 347900, г. Таганрог, ул. Лесная биржа, 6 В.