

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования

**Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина**

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

С.Т. Князев

« »

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ПРЕДМЕТУ

«ХИМИЯ»

10-11 КЛАССЫ

ДЛЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

Директор СУНЦ УрФУ

А. А. Мартьянов

Екатеринбург 2018 г.

Рабочая программа дисциплины составлена автором:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание// квалификационная категория	Должность	Кафедра	Подпись
1.	Запаская Ирина Петровна	Кандидат химических наук	Доцент	Химии и биологии	

**Рассмотрено на заседании кафедры
химии и биологии**

Протокол №__ от __.____.2018

**Рекомендовано Ученым советом
СУНЦ УрФУ**

Протокол № ____ от __.____.2018 г.

Согласовано:

Зам. директора по учебной работе

М. А. Алексеева

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.04.2012 № 413 с учетом специфики Специализированного учебно-научного центра Уральского федерального университета (далее — СУНЦ УрФУ) и традиций преподавания химии в нём. Программа является преемственной по отношению к программам учебного предмета «Химия», использовавшимся в СУНЦ в 1989–2014 годах.

В соответствии с целью и задачами СУНЦ **основной целью** изучения предмета «Химия» на углубленном уровне является создание условий для творческого развития учащихся, проявляющих способности к химии.

Задачами изучения предмета являются:

- 1) развитие когнитивных и креативных способностей учащихся;
- 2) формирование у учащихся представлений о химии как об одном из фундаментальных компонентов естествознания и элементов общечеловеческой культуры;
- 3) формирование у учащихся понятийного мышления и химической культуры, умений и навыков работы с веществом, создание основы для их дальнейшего химического образования.

Предмет «Химия» на углубленном уровне изучается в 9 классе химического профиля в рамках предметной области «Естественные науки».

2. ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

- 1) Сформированность представлений о месте химии в современной научной

картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;

5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

6) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

7) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;

8) сформированность умений исследовать свойства неорганических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

9) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

10) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений

описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

11) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТА

Модуль 1. Общая химия

Тема 1. Основные понятия и законы химии

Атом. Молекула. Ион. Радикал. Химический элемент. Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Химическая реакция. Типы реакций. Простые и сложные вещества. Аллотропия, аллотропные модификации. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Молярный объем. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии. Закон постоянства состава вещества. Закон объемных отношений. Закон Авогадро и следствие из него. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Контрольная работа: Основные понятия и законы химии. Задачи.

Тема 2. Основные классы неорганических веществ

Простые вещества: металлы и неметаллы. Оксиды, гидроксиды, соли. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Кислотные, основные, амфотерные оксиды. Кислородсодержащие и бескислородные кислоты. Щелочи и нерастворимые основания. Амфотерные гидроксиды. Средние, кислые, основные, комплексные, двойные, смешанные соли. Химические свойства и методы получения. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Контрольная работа: Методы получения и свойства неорганических веществ. Задачи.

Лабораторная работа: Методы получения и свойства неорганических веществ

Тема 3. Химическая связь. Строение вещества

Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи. Комплексные соединения. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность. Полярность молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Единая природа химических связей.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость свойств веществ от типа кристаллических решеток.

Модуль 2. Теория химических процессов

Тема 1. Закономерности протекания химических реакций

Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле Шателье.

Тема 2.

. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей

Чистые вещества и смеси. Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые

явления при растворении. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации, растворимость. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Степень диссоциации. Закон разбавления. Реакции ионного обмена. Произведение растворимости. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора.

Качественные реакции на катионы и анионы.

Гидролиз неорганических соединений. Гидролиз солей по катиону, аниону, полный гидролиз, совместный гидролиз солей, взаимодействие веществ с продуктами гидролиза.

Лабораторные работы:

1. Гидролиз
2. Приготовление растворов заданной концентрации
3. Качественный анализ присутствия ионов.

Контрольные работы:

1. Способы выражения концентрации растворов. Задачи
2. Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена.

Гидролиз солей. Задачи.

Модуль 3. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз

Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Направление окислительно-восстановительных реакций. Типичные окислители и восстановители.

Электролиз растворов и расплавов. Практическое применение

электролиза.

Лабораторная работа: Продукты окислительно-восстановительных реакций.

Контрольные работы:

1. Продукты окислительно-восстановительных реакций. Метод ионного баланса.
2. Электролиз расплавов и растворов солей, оснований, кислот. Задачи.

Модуль 4. Неорганическая химия

Тема 1. Металлы

Положение металлов в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Строение металлических решеток. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжения металлов. Общие способы получения металлов.

Химия щелочных, щелочноземельных металлов и их соединений.

Алюминий. Производство алюминия. Химия соединений алюминия.

Металлы - d – элементы. Химия соединений железа, хрома, марганца, меди, цинка, серебра, ртути.

Коррозия металлов химическая и электрохимическая. Методы защиты от коррозии.

Контрольные работы

Тест «Химические свойства металлов и их соединений». Задачи

Тема 2. Неметаллы

Положение неметаллов в периодической системе. Общие свойства неметаллов и их связь с положением в системе.

Галогены. Химия простых веществ, водородных соединений,

кислородсодержащих соединений.

Халькогены. Химия простых веществ, водородных соединений, кислородсодержащих соединений серы и селена.

Элементы 5А группы. Химия простых веществ, водородных соединений, кислородсодержащих соединений азота, фосфора, мышьяка.

Неметаллы 4А и 3А групп. Соединения углерода, кремния, бора.

Контрольные работы

Тест «Свойства галогенов»

Тест «Химия соединений серы»

Тест «Химия соединений фосфора»

Тест «Химия соединений углерода и кремния»

Задачи

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Модуль 1		К-во час.		В том числе:
		лекц. практ.	(лабор. и семинары)	контр.
1	Основные понятия и законы химии	4	6	1
2	Основные классы неорганических веществ	7	8	3
3	Химическая связь, строение вещества	4	4	0
Модуль 2				
1.	Теория химических процессов	5	4	0

2.	Растворы. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей Модуль 3.	10	15	3
1.	Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз Модуль 4	12	17	2
1.	Металлы	6	4	1
2.	Неметаллы	18	8	5

5.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

5.1. Основная литература

1. Кузнецова Н.Е.Химия. Учебник для общеобразовательных учреждений. 9 класс, М.; Вентана- Граф, 2013
2. Еремин В.В. Химия. 9 класс, М: Дрофа, 2014
3. Кузнецова Н.В. Задачник по химии. 9 класс, М: Вентана-Граф, 2013
4. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии. - М.: Новая волна, 2005.
5. Неорганическая химия. Под редакцией Третьякова Ю.Д.. М.: Академия, 2004

5.2. Электронные образовательные ресурсы. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Газета «Химия» (приложение к газете «Первое сентября») [Электронный ресурс]. - URL: [http:// lit. 1september. ru](http://lit.1september.ru)
2. Единый государственный экзамен. Химия. Кодификатор, КИМы, демоверсия, спецификация, открытый банк данных [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.fipi.ru>.
3. Российский образовательный портал Министерства Образования и науки РФ [Электронный ресурс]. - URL: [www/school-edu.ru](http://www.school-edu.ru).

4. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс]. - URL: [http:// www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru) (дата обращения 05.09.2014)
5. Российский портал открытого образования [Электронный ресурс]. - URL: [http:// www.openet.edu.ru](http://www.openet.edu.ru) (дата обращения 05.09.2014)
6. Учительский портал [Электронный ресурс]. URL: <http://www.uchportal.ru> (дата обращения 05.09.2014)
7. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.edu.ru> (дата обращения 05.09.2014).
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. URL: <http://http://fcior.edu.ru> (дата обращения 05.09.2014)
9. Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» [Электронный ресурс]. URL: <http://festival.1september.ru> (дата обращения 05.09.2014)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

6.1. Общие требования

Аудитория должна быть оборудована в соответствии с требованиями, предъявляемыми образовательными стандартами к оснащению учебных кабинетов (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 04.10.2010 № 986 «ОБ утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений»).

Лекционные занятия должны проводиться в аудитории, оснащенной проектором с видеотерминала персонального компьютера на настенный экран.

Практические занятия должны проводиться в аудитории, число рабочих мест в которой должно обеспечивать индивидуальную работу (двое обучающихся за одной партой).

7. Мероприятия текущего контроля

Примерный перечень тем рефератов

Подготовка учащимися рефератов настоящей программой не предусматривается.

Примерный перечень тем контрольных работ

1. Основные законы и понятия химии
2. Классы неорганических веществ
3. Растворы. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей
4. Окислительно-восстановительные реакции
5. Электролиз расплавов и растворов
6. Химия металлов
7. Химия неметаллов
8. Расчетные задачи по всем вышеперечисленным темам.

Контрольный тест №1 «Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей»

Часть 1

A1. Верны ли следующие утверждения об электролитах?

A. Электролиты – это вещества, которые проводят ток.

Б. Электролиты диссоциируют в растворе или в расплаве на ионы.

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

4) оба суждения неверны

A2. Мерой электролитической диссоциации принято считать

1. молярную концентрацию раствора

2. степень диссоциации

3. pH раствора

4. константу диссоциации

A3. Различить растворы K_2SO_4 и $KHSO_4$ можно с помощью

1. хлорида бария 2. соляной кислоты 3. цинка 4. оксида фосфора (V)

A4. Сокращенному ионному уравнению $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS$ соответствует взаимодействие

1. Фосфата меди (II) и сульфида калия

2. Гидроксида меди (II) и сульфида натрия

3. Сульфата меди (II) и сероводородной кислоты

4. Хлорида меди (II) и сульфида аммония

A5. Одновременно в водном растворе могут находиться

1. Ba^{2+} , NO_3^- , SO_4^{2-} , NH_4^+ , Br^-

2. Zn^{2+} , Cl^- , Fe^{2+} , Ca^{2+} , OH^-

3. Cu^{2+} , Br^- , S^{2-} , Ag^+ , NO_3^-

4. Fe^{2+} , SO_4^{2-} , Na^+ , NH_4^+ , NO_3^-

A6. Красный цвет лакмус приобретет в растворе только второй соли набора

1. хлорид меди (2), хлорид алюминия

2. хлорид аммония, сульфат калия

3. хлорид цезия, хлорид железа (3)

4. хлорид цинка, сульфат алюминия

A7. Ионы не могут вместе находиться в одном растворе:

1. K^+ и OH^- 2. Fe^{3+} и SO_4^{2-} 3. Ba^{2+} и OH^- 4. HCO_3^- и H_3O^+

A8. Наибольшее количество ионов образуется при диссоциации 1 моль:

1. Na_2SO_3 , 2. $Al_2(SO_4)_3$, 3. $CuSO_4$, 4. K_3PO_4

A9. Для того, чтобы отличить водные растворы хлорида аммония и хлорида калия, можно

использовать вещество:

1. AgNO_3 2. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 3. Al 4. H_2SO_4

- ## 2. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

- ### 3. A1

- #### 4. H₂SO₄

A10. Углекислый газ объемом 7,84 л (н.у.) пропустили через 154 г 20%-ного раствора КОН. Газ поглотился полностью. Определите, какие вещества содержатся в полученном растворе.

1. K_2CO_3 , KHCO_3

- ### 3. K_2CO_3 , CO_2

- ## 2. K_2CO_3 , KOH

4. KHCO_3 , CO_2

A11. В каком случае вещества расположены в порядке увеличения рН одномолярного раствора

1. HCl , HClO , HClO_4

- ### 3. K_2S , K_2SO_3 , K_2SO_4

2. KCl, K₂CO₃, KOH

4. NH_3 , NH_4Cl , HNO_2

A12. Сумма коэффициентов в кратком ионном уравнении реакции взаимодействия растворов карбоната калия и хлорида хрома (III) равна

- 1.8

2. 10

3. 12

- 4.13

A13. Водный раствор какого из перечисленных веществ имеет нейтральную среду?

1. CO₂

2. Ca(OH)_2

- ### 3. C₂H₅ONa

- #### 4. C₂H₅OH

А14. Хлорид бария массой 41,6 г растворили в воде. В полученном растворе содержится 0,35 моль хлорид-ионов. Рассчитайте степень диссоциации хлорида бария в растворе

1. 87.5%

2. 17,5%

3. 57,1%

- 4.96%

A15. Укажите пару веществ, водные растворы которых имеют $\text{pH} < 7$

- ### 1. H₂S, Na₂S

- ### 3. KHSO_4 , K_2SO_4

- 2.
- SO_2
- ,
- $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

- 4.
- K_3PO_4
- ,
- P_2O_5

A16. Формула высшего хлорида элемента – XCl_5 . Какой гидроксид из перечисленных может образоваться при полном гидролизе этого хлорида?

1. $X(OH)_3$

- ## 2. H_3XO_4

- ### 3. HXC1₆

- 4.
- $\text{H}_2\text{X}_2\text{O}_5$

А17. При действии гидроксида калия на раствор неизвестной соли X выделяется газ, а при действии гидроксида бария на раствор этой же соли образуются газ и осадок, растворимый в сильных кислотах. Один литр одномолярного раствора X содержит 2,5 моль ионов. Определите формулу соли X.

1. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

2. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

3. NH_4HCO_3

- 4.
- NH_4HSO_4

A18. Среда раствора карбоната калия

щелочная

)

кислая

)

нейтральная

)

слабокислая

)

A19. Кислую среду имеет водный раствор

Na_3PO_4

)

KCl

)

Na_2CO_3

)

ZnSO_4

)

A20. Полному и необратимому гидролизу подвергается

1) сульфид алюминия

3) сульфид калия

2) силикат натрия

4) хлорид бария

A21. Кислая соль образуется при гидролизе

CH_3COONa

)

KCl

)

Na_2CO_3

)

ZnSO_4

)

A22. Фенолфталеин будет малиновым в растворе только второй соли набора

1 Карбонат натрия, хлорид лития

)

2 Нитрат бария, хлорид аммония

)

3 Сульфит калия, сульфид лития

)

4 Нитрат натрия, сульфид натрия

)

A23. Лакмус будет красным в растворах всех солей набора

хлорид натрия, сульфид натрия, сульфат железа (II)

)

силикат натрия, сульфит калия, сульфат натрия

)

хлорид меди (II), нитрат аммония, сульфат олова (II)

)

сульфат меди, сульфид калия, нитрат натрия

)

Часть 2

B1. Установите соответствие между солью и реакцией среды в ее водном растворе.

СОЛЬ

РЕАКЦИЯ СРЕДЫ

нитрат бария

кислая

)

)

хлорид железа (III)

нейтральная

)

)

сульфат аммония

щелочная

)

)

ацетат калия

)

1	2	3	4

B2. Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

I K_2SO_4

нейтральная

)

)

I $CrCl_3$

кислая

)

)

I Li_2CO_3 щелочная
)
 I NH_4Br
)

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между названием соединения и цветом лакмуса в его растворе

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

ЦВЕТ ЛАКМУСА

- | | |
|-----------------------|---------------|
| А) фосфат калия | 1) красный |
| Б) ацетат бария | 2) синий |
| В) нитрат хрома (III) | 3) фиолетовый |
| Г) нитрат натрия | 4) бесцветный |

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

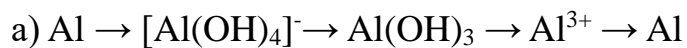
СПОСОБНОСТЬ К
ГИДРОЛИЗУ

- | | |
|-----------------|------------------------------|
| Ацетат бария | гидролиз по катиону |
|) |) |
| Бромид кальция | гидролиз по аниону |
|) |) |
| Ацетат аммония | гидролиз по катиону и аниону |
|) |) |
| Хлорид алюминия | гидролизу не подвергается |
|) |) |

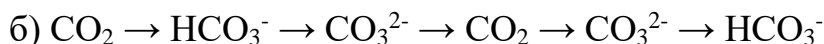
А	Б	В	Г

Часть 3

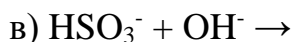
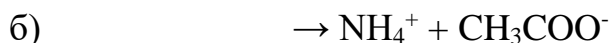
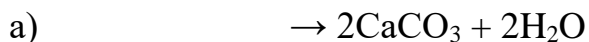
С1. Напишите уравнения реакций в молекулярной форме, позволяющих осуществить цепочку превращений:



↓



С2. Восстановите пропущенные части ионных уравнений и напишите соответствующие им молекулярные уравнения:



С3. Опишите процессы, происходящие при добавлении алюминия в раствор карбоната калия. Напишите уравнения всех реакций. Объясните, почему они протекают.

С4. Опишите процессы, происходящие при добавлении сульфида натрия к раствору нитрата алюминия. Напишите уравнения всех реакций. Объясните, почему они протекают

Контрольный тест № 2 «Классы неорганических веществ»

Часть 1

Выберите один правильный ответ из предложенных и обведите его номер кружком. За каждый верный ответ вы получите 1 балл.

А1. Раствор гидроксида лития взаимодействует с каждым веществом, указанным в ряду:

- 1) оксид кремния, сульфат натрия, хлор, гидроксид алюминия
- 2) оксид железа (III), оксид кремния, серная кислота, гидроксид алюминия
- 3) оксид кремния, натрий, соляная кислота, гидроксид цинка
- 4) оксид железа (II), оксид меди (II), серная кислота, гидроксид цинка

А2. К средним солям относится каждое из двух веществ

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$ и $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$ | 3) MgCl_2 и $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ |
| 2) CH_3COONa и $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ | 4) Na_3PO_4 и CH_3COOCs |

А3. Соляная кислота взаимодействует с каждым веществом, указанным в ряду:

- 1) оксид кремния, сульфат натрия, железо, гидроксид алюминия
- 2) оксид железа (II), медь, нитрат серебра, гидроксид алюминия
- 3) оксид марганца (VII), алюминий, гидроксид цезия, гидроксид цинка
- 4) сульфид калия, серебро, оксид меди (II), карбонат натрия

А4. Только амфотерные оксиды указаны в ряду

- | | |
|--|---|
| 1) ZnO , Al_2O_3 , N_2O_3 | 3) CrO_3 , BeO , Fe_2O_3 |
| 2) ZnO , Al_2O_3 , H_2O | 4) Cl_2O_3 , P_2O_3 , Al_2O_3 |

1. NaOH 2. LiCl 3. Na₂CO₃ 4. Na₂SO₄ 5. KNO₃

Ответ: _____

B2. Гидроксид калия может взаимодействовать с

1. Cu(OH)₂ 2. CoO 3. Al₂O₃ 4. CrO₃ 5. MgCl₂

Ответ: _____

Установите соответствие

B3. Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определенному классу неорганических соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС
НЕОРГАНИЧЕСКИХ

СОЕДИНЕНИЙ

А) CH₃COOH

Б) B₂O₃

В) Al(OH)Cl₂

Г) Mn₂O₇

1) кислота

2) основание

3) основной оксид

4) амфотерный

оксид

5) кислотный оксид

6) соль

А	Б	В	Г

B4. ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

1) FeCl₂ + Cl₂

2) Fe + HCl

3) Fe(OH)₂ + HCl

4) Fe(OH)₃ + HCl

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

А) FeCl₂

Б) FeCl₃

В) FeCl₂ + H₂

Г) FeCl₃ + H₂

Д) FeCl₂ + H₂O

Е) FeCl₃ + H₂O

1	2	3	4

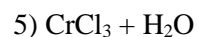
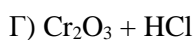
B5. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

А) Cr₂O₃ + Na₂O (сплавнение)

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

1) NaCrO₂



А	Б	В	Г

Часть 3

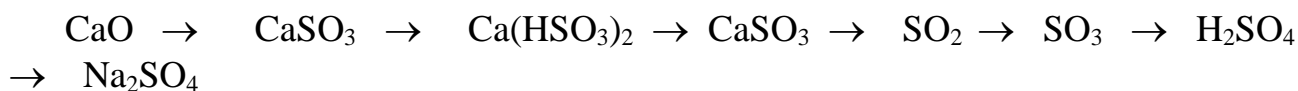
Запишите полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво. За каждое задание части 3 можно получить от 3 до 7 баллов.

С1.

Магний массой 4,8 г растворили в 200 мл 12%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,05$ г/мл). Вычислите массовую долю сульфата магния в конечном растворе.

С2. Даны вещества: медь, оксид цинка, вода, гидроксид натрия (раствор), серная кислота (конц). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

С3. Осуществить цепочку превращений:



С4.

Масса кальция, содержащегося в 820 г раствора нитрата кальция с массовой долей 4%, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

Контрольный тест № 3 «Классы неорганических веществ»

Часть 1

Выберите один правильный ответ из предложенных и обведите его номер кружком. За каждый верный ответ вы получите 1 балл.

А1. Раствор гидроксида лития взаимодействует с каждым веществом, указанным в ряду:

1) оксид кремния, сульфат натрия, хлор, гидроксид алюминия

2) оксид железа (III), оксид кремния, серная кислота, гидроксид алюминия

3) оксид кремния, натрий, соляная кислота, гидроксид цинка

4) оксид железа (II), оксид меди (II), серная кислота, гидроксид цинка

A2. К средним солям относится каждое из двух веществ

1) $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$ и $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$

3) MgCl_2 и $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

2) CH_3COONa и $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

4) Na_3PO_4 и CH_3COOCs

A3. Соляная кислота взаимодействует с каждым веществом, указанным в ряду:

1) оксид кремния, сульфат натрия, железо, гидроксид алюминия

2) оксид железа (II), медь, нитрат серебра, гидроксид алюминия

3) оксид марганца (VII), алюминий, гидроксид цезия, гидроксид цинка

4) сульфид калия, серебро, оксид меди (II), карбонат натрия

A4. Только амфотерные оксиды указаны в ряду

1) ZnO , Al_2O_3 , N_2O_3

3) CrO_3 , BeO , Fe_2O_3

2) ZnO , Al_2O_3 , H_2O

4) Cl_2O_3 , P_2O_3 , Al_2O_3

A5. Кислотные свойства проявляет высший оксид элемента

1) натрия

2) стронция

3) бария

4) углерода

A6. Какой из элементов может образовать кислотный оксид?

1) цезий

2) ванадий

3) рубидий

4) магний

A7. Какие из приведенных утверждений верны?

A. Неметаллы могут образовывать основные оксиды.

Б. Кислоты образуют и металлы, и неметаллы.

1) верно только А

3) верны оба утверждения

2) верно только Б

4) оба утверждения неверны

A8. При взаимодействии алюминия с водой образуется водород и

1) оксид

2) пероксид

3) гидрид

4) гидроксид

A9. Карбонат натрия в водном растворе взаимодействует с каждым из двух веществ

1) HCl и Na_2S

3) CaO и H_2SO_4

2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и CuO

4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и CO_2

A10. При нагревании взаимодействуют между собой

1) N_2O_5 и CO_2

3) CaO и FeO

2) SO_2 и CO_2

4) ZnO и Na_2O

A11. Реагирует с раствором HCl , но не реагирует с раствором NaOH .

1) Al_2O_3

2) N_2O_3

3) SO_3

4) MgO

A12. Вещество, которое может реагировать с водой, серной кислотой и соляной кислотой, имеет формулу

1) P_2O_5

2) CuO

3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

4) K_2O

A13. Гидроксид бария не взаимодействует с

1) HClO_4

2) CO_2

3) ZnSO_4

4) NaNO_3

A14. Как гидроксид алюминия, так и соляная кислота могут взаимодействовать с

- 1) CuO 2) H₂SO₄ 3) CO₂ 4) NaOH

A15. В схеме превращений $AlCl_3 \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow Al(OH)_3$ веществами X_1 и X_2 могут быть соответственно

- 1) Al₂(SO₄)₃ и Al₂O₃ 3) Al(NO₃)₃ и Al₂O₃
2) AlPO₄ и Al₂O₃ 4) Al(OH)₃ и Al₂(SO₄)₃

+ X + Y

A16. В схеме превращений $Li \rightarrow LiOH \rightarrow LiCl$ веществами X и Y являются соответственно

- 1) KOH и HCl 3) H₂O и KCl
2) NaOH и Cl₂ 4) H₂O и HCl

Часть 2

Выберите несколько правильных ответов. За полный ответ вы получите 2 балла, за неполный – 1 балл, за неправильный ответ – 0 баллов.

B1. Фосфорная кислота может взаимодействовать с:

1. NaOH 2. LiCl 3. Na₂CO₃ 4. Na₂SO₄ 5. KNO₃

Ответ: _____

B2. Гидроксид калия может взаимодействовать с

1. Cu(OH)₂ 2. CoO 3. Al₂O₃ 4. CrO₃ 5. MgCl₂

Ответ: _____

Установите соответствие

B3. Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определенному классу неорганических соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС

НЕОРГАНИЧЕСКИХ

СОЕДИНЕНИЙ

А) CH₃COOH

1) кислота

Б) B₂O₃

2) основание

В) Al(OH)Cl₂

3) основной оксид

Г) Mn₂O₇

4) амфотерный

оксид

5) кислотный оксид

6) соль

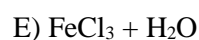
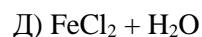
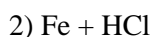
А	Б	В	Г

B4. ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) FeCl₂ + Cl₂

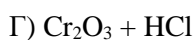
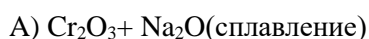
А) FeCl₂



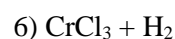
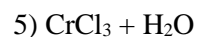
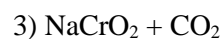
1	2	3	4

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



А	Б	В	Г

Часть 3

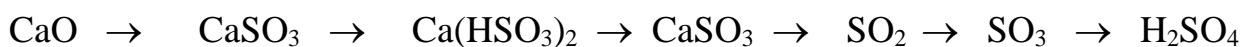
Запишите полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво. За каждое задание части 3 можно получить от 3 до 7 баллов.

С1.

Магний массой 4,8 г растворили в 200 мл 12%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,05 \text{ г/мл}$). Вычислите массовую долю сульфата магния в конечном растворе.

С2. Даны вещества: медь, оксид цинка, вода, гидроксид натрия (раствор), серная кислота (конц). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

С3. Осуществить цепочку превращений:



→ Na_2SO_4

C4.

Масса кальция, содержащегося в 820 г раствора нитрата кальция с массовой долей 4%, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

Контрольный тест №4 по теме «ОВР. Электролиз»

Часть I

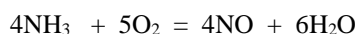
A1. Степень окисления элемента равна +3 в ионе

- 1) NH_4^+ 2) $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ 3) HS^- 4) NO_3^-

A2. Сера может проявлять только восстановительные свойства в соединении

- 1) SO_2 2) NaHSO_3 3) H_2SO_4 4) K_2S

A3. Реакции, уравнение которой



соответствует схема процесса окисления

- 1) $\text{N}^{+3} \rightarrow \text{N}^{+2}$ 2) $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+2}$
3) $\text{O}^0 \rightarrow \text{O}^{-2}$ 4) $\text{H}_3 \rightarrow \text{H}_2$

A4. Наивысшую степень окисления хром проявляет в соединении

- 1) KCrO_2 2) Cr_2O_3 3) CrSO_4 4) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

A5. Фтор в соединениях проявляет степени окисления:

- 1) -1, 0, +1, 2) -1, 0
3) -1, +1, +3, +5 4) +1, +3, +5, +7

A6. Реакции, уравнение которой



соответствует процесс восстановления

- 1) $\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^-$ 2) $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}^0$
3) $\text{Mn}^{+4} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$ 4) $\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}$

A7. Атомы азота в нитрате аммония, находящиеся в составе катиона и аниона, проявляют степени окисления соответственно

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

A8. Соединения меди (I) в окислительно-восстановительных реакциях

- 1) не проявляют ни окислительных, ни восстановительных свойств
2) проявляют только окислительные свойства
3) проявляют только восстановительные свойства
4) проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства

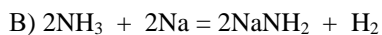
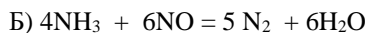
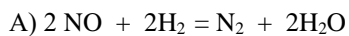
A9. Реакции, уравнение которой $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ соответствует схема превращения азота

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

Часть 2

В1. Установите соответствие между уравнением реакции и веществом-окислителем, участвующим в данной реакции

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



ОКИСЛИТЕЛЬ



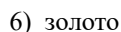
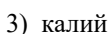
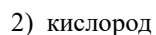
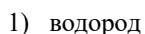
А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза его водного раствора

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА



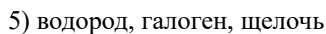
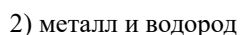
А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

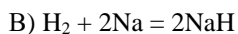
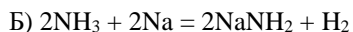
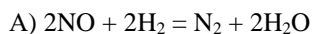


А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между уравнением реакции и веществом-

окислителем, участвующим в данной реакции

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



ОКИСЛИТЕЛЬ





А	Б	В	Г

В5. Установите соответствие между металлом и способом его получения

МЕТАЛЛ

ЭЛЕКТРОЛИЗ

А) натрий

1) водного раствора солей

Б) алюминий

2) водного раствора гидроксида

В) серебро

3) расплава поваренной соли

Г) медь

4) расплавленного оксида

5) раствора оксида в расплавленном криолите

6) расплавленного нитрата

А	Б	В	Г

В6. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами

электролиза его водного раствора на инертном аноде

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

1) основание, кислота

Б) CsOH

2) металл, галоген

В) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$

3) металл, кислород

Г) AuBr_3

4) водород, галоген

5) водород, кислород

6) металл, кислота, кислород

А	Б	В	Г

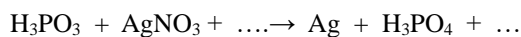
Часть 3

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



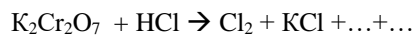
Определите окислитель и восстановитель

С2. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



С3. Определите окислитель и восстановитель

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определить окислитель и восстановитель.

С4. Напишите уравнения процессов, происходящих на катоде и аноде, и молекулярное уравнение процесса при пропускании электрического тока через водный раствор нитрата ртути (II).

Простые расчеты по уравнениям реакций

1. Рассчитайте массу свинца, полученного в результате взаимодействия 6,6 г цинка с избытком раствора нитрата свинца. (Отв. 21 г)
2. Вычислите массовые доли веществ в растворе, полученном добавлением 4,5 г оксида лития к 100 мл воды. (6,89 %).
3. Вычислите массовые доли веществ в растворе, полученном добавлением 3 г натрия к 50 мл воды. (9,83 %).
4. Масса сульфида железа (II), вступающего в реакцию с 8,4 л (н.у.) кислорода, равна _____ г.
5. Объем сероводорода (н.у.), образующегося при действии избытка серной кислоты на 35,2 г сульфида железа (II), равен _____ л (Отв. 8,96 л)
6. Масса сульфида меди, образующегося при действии избытка сероводорода на 135 г 10%-ого раствора хлорида меди, равна _____ г (Отв. 10 г)
7. Объем воздуха (н.у.), необходимый для сжигания 32 л (н.у.) угарного газа, равен _____ л. (Отв. 80 или 76 л)

Избыток-недостаток

1. Смешали 52,6 мл 25 %-ного раствора сульфата алюминия (плотность 1,3 г/мл) и 135 мл 14 %-ного раствора хлорида бария (плотность 1,1 г/мл). Вычислите массу образовавшегося осадка. (Отв. 23,3 г)
2. Смешали 50 мл раствора хлорида кальция с концентрацией 2 моль/л и 80 мл раствора фосфата калия с концентрацией 1 моль/л. Вычислите массу образовавшегося осадка. (Отв. 10,3 г)
3. Сплавлению подвергли 5 г алюминия и 5 г серы. Полученную смесь обработали водой. Вычислите массу твердого остатка. (Отв. 10,3 г).
4. Масса углекислого газа, образовавшегося при взаимодействии 11 г пропана и 22,4 л (н.у.) кислорода, равна _____ г (Отв. 26,4)
5. Цинк массой 45,5 г нагрели с 35,68 г NaOH. Рассчитайте объем выделившегося водорода (н.у.), по уравнению реакции: $\text{Zn} + 2\text{NaOH} \xrightarrow{t^{\circ}} \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\uparrow$. (Отв. 10 л)
6. При взаимодействии 10 л метана и 8 л хлора образуется хлорметан (н.у.) объемом _____ л. (Отв. 8 л)
7. Газообразный аммиак, выделившийся при кипячении 160 г 7%-ного раствора гидроксида калия с 9,0 г хлорида аммония, растворили в 75 г воды. Определите массовую долю аммиака в полученном растворе. (Отв. 3,67%)
8. При взаимодействии 56 л оксида серы (IV) и 48 л кислорода остается избыток кислорода объемом (н.у.) _____ л. (Запишите число с точностью до целых.) (Отв. 20 л)

9*. Смешали 400 г 20 %-ного раствора гидроксида натрия с 243,33 г 30 %-ного раствора хлорида алюминия. Вычислить массовые доли веществ в полученном растворе (в процентах). (Отв. 15,38%; 6,58%).

10. При бромировании этана объемом 13,44 л (н.у.) получена смесь бромэтана и дибромэтанов общей массой 77,25 г. Этан израсходован полностью. Определите мольную долю бромэтана (в %) в полученной смеси. (Отв. 75%).

Примеси

1. Технический образец сульфида железа (II) массой 25 г, содержащий 2,5 % примесей, обработали избытком разбавленной серной кислоты. Выделившийся газ пропустили через избыток раствора нитрата свинца (II). Вычислите массу образовавшегося осадка. (66,2 г).
- 2*. Образец карбоната кальция массой 20 г, загрязненный сульфатными примесями, обработали избытком азотной кислоты. Объем образовавшегося газа, измеренный при 25⁰С и нормальном давлении, составил 4,66 л. Вычислите массовую долю примесей в исходном образце. (5 %).
- 3*. При термическом разложении карбоната кальция образовалось 8 г оксида кальция. Известно, что реакция прошла с выходом 85 %. Вычислите массу карбоната кальция, взятого для проведения реакции

разложения и объем (н.у.) образовавшегося углекислого газа. (16,8 г, 3,2 л).

4*. Образец карбоната бария массой 100 г, содержащий не разлагающиеся в условиях опыта примеси, подвергли термическому разложению, которое прошло с выходом 75 %. Вычислите объем образовавшегося углекислого газа при 273 К и давлении 95,1 кПа, а также массу твердого остатка. Массовая доля основного вещества в образце составляла 96,5 %. (8,76 л, 56,2 г).

Кислые-средние соли

1. Сероводород объемом 5,6 л (н.у.) прореагировал без остатка с 59,02 мл 20%-ного раствора КОН (плотность 1,186 г/мл). Определите массу соли, полученной в результате этой химической реакции. (Отв. 18 г)

2. Аммиак объемом 4,48 л (н.у.) пропустили через 200 г 4,9%-го раствора ортофосфорной кислоты. Определите массу соли, образующуюся в результате реакции. (Отв. 13,2 г)

3. В результате пропускания углекислого газа через 70,83 мл 20 %-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,186 г/мл) было получено 97,2 г раствора соли. Определите массу соли, полученной в результате этой химической реакции. (Отв. 30 г)

4. Газ, выделившийся при обработке 26,1 г сульфида марганца (II) соляной кислотой, пропустили через 120 г 10%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю соли, образовавшейся при этой химической реакции. (Отв. 12,9%)

5. К 40,83 мл раствора (плотность 1,2 г/мл) фосфорной кислоты с массовой долей чистого вещества 12 % добавили 48 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 10 %. определите состав и массовую долю соли в полученном растворе. (8,78%).

6. 8,064 л (н.у.) углекислого газа пропустили через 120 мл раствора (плотность 1,12 г/мл) с массовой долей КОН 15 %. Определите состав и массовую долю соли в полученном растворе. (23,96 %).

7. 14,2 г оксида фосфора (V) растворили в 40 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 20 %. Определите массу продукта реакции.

8. Через 50 г 15 %-ного раствора гидроксида калия пропустили углекислый газ, после чего масса раствора стала равна 55,9 г. Вычислите массовую долю вещества в полученном растворе. (23,26 %).

9*. 16 г оксида серы (VI) поместили в раствор, содержащий 16,8 г гидроксида калия. Определите количества веществ в получившемся растворе. (0,1 и 0,1 моль).

10*. После сжигания 2,24 л метана весь полученный углекислый газ пропустили через 12,037 мл 32 %-ного раствора NaOH (плотность 1,35 г/мл). Определите массовые доли веществ в полученном растворе. (Отв. 15,4%; 28,5%).

11. Оксид серы (VI) массой 8 г растворили в 110 г 8%-ной серной кислоты. Какая соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 10,6 г гидроксида калия? (Отв. 0,19 моль)

12*. Газ, полученный при сжигании 5,6 л (н.у.) смеси этана и пропана, плотность которой по водороду равна 19,9, пропустили через 20%-ный раствор NaOH массой 160 г. Определите массы веществ в образовавшемся растворе. (Отв. 13,25 г; 46,2 г).

13*. Через 100 мл раствора NaOH с плотностью 1,1 г/мл пропустили 4,928 л CO₂ (н.у.), в результате чего образовалось 22,88 г смеси двух солей. Определите массовые доли веществ в полученном растворе. (Отв. 17,71%; 1,4 %).

14*. Определите массу осадка, образовавшегося при пропускании 0,28 л углекислого газа (н.у.) через 100 г известковой воды с массовой долей гидроксида кальция 0,74%. (Отв. 0,75 г).

15. В 60г 18%-ной ортофосфорной кислоты растворили 2,84 г оксида фосфора (V) и полученный раствор прокипятили. Какая соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 30г гидроксида натрия?

Концентрации растворов

1. Определите массу воды, которую надо добавить к 20 г 70%-ного раствора уксусной кислоты для получения 3%-ного раствора уксуса. (Ответ: 447 г)

2. Определите массу карбоната натрия, которую надо добавить к 120 г 12%-ного раствора карбоната натрия для получения 20%-ного раствора. (Отв. 12 г)

3. К 22,5 г раствора с массовой долей серной кислоты 15% добавили 45 г раствора с массовой долей серной

кислоты 60 %. Массовая доля серной кислоты в получившемся растворе составляет _____ %. (Отв. 45)

4. Масса 30%-ного раствора серной кислоты, которую необходимо прибавить к 300 г воды, чтобы получить 10%-ный раствор серной кислоты, равна _____ г. (Отв. 150)

5. Для получения раствора сульфата калия рассчитанное количество карбоната калия растворили в 5%-ной серной кислоте. Определите массовую долю сульфата калия в полученном растворе. (Отв. 8,5%)

6. Определите массу воды, которую надо добавить к 20 г 70%-ного раствора уксусной кислоты для получения 3%-ного раствора уксуса.

Ответ: _____ г. (Отв. 447 г)

7. Масса кальция, содержащегося в 820 г раствора нитрата кальция с массовой долей 4%, равна _____ г. (Отв. 8 г)

8. Оксид серы (VI) массой 20 г растворили в 150 г 15 %-ного раствора серной кислоты. Вычислите массовые доли веществ в получившемся растворе. (Отв. 27,6 %).

Неизвестное вещество

1. При взаимодействии 25,5 г предельной одноосновной кислоты с избытком раствора гидрокарбоната натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу кислоты. (Отв. C_4H_9COOH)

2. При обработке 10,5 г алкена водным раствором перманганата калия получили 19 г двухатомного спирта. Определите молекулярную формулу алкена. (Отв. C_3H_6)

3. При нагревании предельного одноатомного спирта с концентрированной бромоводородной кислотой образуется соединение, массовая доля брома в котором составляет 73,4%. Установите молекулярную формулу спирта. (Отв. C_2H_5OH)

4. При взаимодействии 6,4 г неизвестного металла с концентрированной азотной кислотой образовалась соль двухвалентного металла, и выделилось 4,48 л (н.у.) газа, содержащего 30,43 % азота и 69,57 % кислорода. Определите металл.

