

ХИМИЯ

9



УМК

А.Д. Микитюк

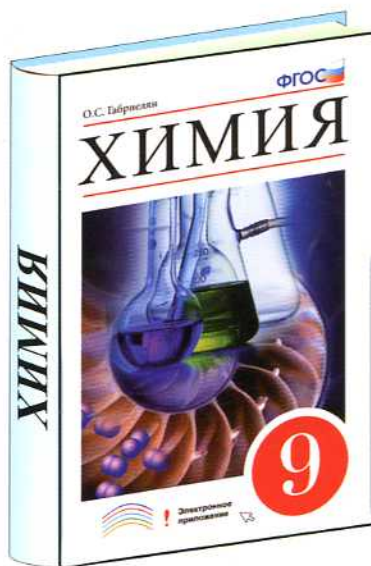
Рабочая тетрадь по химии

К учебнику О.С. Габриеляна
«Химия. 9 класс»

учени _____ класса _____
_____ ШКОЛЫ _____

9

класс



Учебно-методический комплект

А.Д. Микитюк

Рабочая тетрадь ПО ХИМИИ

К учебнику О.С. Gabrielyana «Химия. 9 класс»
(М. : Дрофа)

9 класс

*Рекомендовано
Российской Академией Образования*

Издание второе, переработанное и дополненное

Издательство
«ЭКЗАМЕН»
МОСКВА • 2014

УДК 373:54
ББК 24.1я72
М59

Имя автора и название цитируемого издания указаны на титульном листе данной книги (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Изображение учебника «Химия. 9 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян. — М.: Дрофа» приведено на обложке данного издания исключительно в качестве иллюстративного материала (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Микитюк, А.Д.

М59 Рабочая тетрадь по химии: 9 класс: к учебнику О.С. Габриеляна «Химия. 9 класс» / А.Д. Микитюк. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство «Экзамен», 2014. — 144 с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-07306-2

Данное пособие полностью соответствует федеральному государственному образовательному стандарту (второго поколения).

Рабочая тетрадь является необходимым дополнением к школьному учебнику О.С. Габриеляна «Химия. 9 класс», рекомендованному Министерством образования и науки Российской Федерации и включенному в Федеральный перечень учебников.

В тетрадь включены теоретические вопросы, задания с открытым ответом, экспериментальные задания, тестовые задания, расчетные задачи. К расчетным задачам приведены ответы. Имеются иллюстрации.

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

УДК 373:54
ББК 24.1я72

Учебное издание

Микитюк Александр Дмитриевич
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ХИМИИ
9 класс

К учебнику О.С. Габриеляна «Химия. 9 класс»

Издательство «ЭКЗАМЕН»

Гигиенический сертификат № РОСС RU. AE51. Н 16466 от 25.03.2013 г.

Главный редактор *Л.Д. Лаппо*. Редактор *Н.В. Стрелецкая*.

Технический редактор *Л.В. Павлова*. Корректор *Е.В. Григорьева*.

Дизайн обложки *А.Ю. Беляева*. Компьютерная верстка *А.П. Юскова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8. www.examen.biz

E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz; по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

Подписано в печать 23.08.2013. Формат 70х100/16. Гарнитура «Школьная».
Бумага офсетная. Уч.-изд. л. 3,08. Усл. печ. л. 11,7. Тираж 7000 экз. Заказ № 3560/13.

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, www.pareto-print.ru

ISBN 978-5-377-07306-2

© Микитюк А.Д., 2014

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2014

Содержание

Предисловие	5
Урок 1. Повторение курса химии 8 класса	6
Тема 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ	9
Урок 2. Характеристика химического элемента	9
Урок 3. Кислотно-основные и амфотерные свойства оксидов и гидроксидов	12
Урок 4. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	14
Урок 5. Химическая организация природы	16
Урок 6. Химические реакции. Скорость химической реакции	19
Урок 7. Катализаторы и катализ	22
Тема 2. МЕТАЛЛЫ	25
Урок 8. Век медный, бронзовый, железный	25
Урок 9. Металлы — элементы таблицы Д.И. Менделеева, строение атомов	26
Урок 10. Физические свойства металлов	28
Урок 11. Сплавы	30
Урок 12. Химические свойства металлов	32
Урок 13. Получение металлов	34
Урок 14. Коррозия металлов	37
Урок 15. Щелочные металлы	40
Урок 16. Бериллий, магний и щелочноземельные металлы	42
Урок 17. Алюминий	45
Урок 18. Железо	47
Химический практикум 1. СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ	51
Урок 19. <i>Практическая работа 1а.</i> Определение выхода продукта реакции. <i>Практическая работа 1.</i> Осуществление цепочки химических превращений	51
Урок 20. <i>Практическая работа 2.</i> Качественные реакции на ионы металлов	54
Урок 21. <i>Практическая работа 3.</i> Распознавание и получение веществ	57
Тема 3. НЕМЕТАЛЛЫ	60
Урок 22. Неметаллы: атомы и простые вещества. Кислород, озон, воздух	60
Урок 23. Химические элементы в клетках живых организмов	62
Урок 24. Водород	65
Урок 25. Вода	67

Урок 26.	Вода в жизни человека	69
Урок 27.	Галогены	71
Урок 28.	Соединения галогенов	73
Урок 29.	Получение и применение галогенов	76
Урок 30.	Кислород	78
Урок 31.	Сера	80
Урок 32.	Соединения серы	82
Урок 33.	Азот	84
Урок 34.	Аммиак. Соли аммония	86
Урок 35.	Кислородные соединения азота	89
Урок 36.	Фосфор и его соединения	92
Урок 37.	Углерод	94
Урок 38.	Кислородные соединения углерода	97
Урок 39.	Кремний и его соединения	100
Химический практикум II.		
СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ НЕМЕТАЛЛОВ		103
Урок 40.	<i>Практическая работа 4.</i> Экспериментальные задачи по теме «Подгруппа кислорода»	103
Урок 41.	<i>Практическая работа 5.</i> Экспериментальные задачи по теме «Подгруппы азота и углерода»	106
Урок 42.	<i>Практическая работа 6.</i> Экспериментальные задачи по теме «Получение, собирание и распознавание газов»	111
Тема 4. ОБОБЩЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО ХИМИИ ЗА КУРС ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ. ПОДГОТОВКА К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)		115
Урок 43.	Периодическая система Д.И. Менделеева и строение атома	115
Урок 44.	Электроотрицательность. Степень окисления. Строение вещества	119
Урок 45.	Классификация химических реакций. Скорость химической реакции	122
Урок 46.	Диссоциация электролитов в водных растворах. Ионные уравнения реакций	124
Урок 47.	Окислительно-восстановительные реакции	127
Урок 48.	Неорганические вещества, их номенклатура и классификация	129
Урок 49.	Характерные химические свойства неорганических веществ	133
Урок 50.	Расчеты по химическим формулам и уравнениям	137
Ответы на задачи		142
Ответы на тесты к теме 4. Обобщение знаний по химии за курс основной школы. Подготовка к ГИА		144

ПРЕДИСЛОВИЕ

Пособие предназначено для самостоятельной работы учащихся, обучающихся по учебнику О.С. Gabrielyana «Химия. 9 класс» (издательство «Дрофа»). Темы уроков соответствуют названиям параграфов учебника.

В рабочей тетради 50 уроков. Урок включает 10 и более вопросов и упражнений, а также тестовые задания.

Тетрадь рассчитана на базовый уровень знаний учащихся. В то же время в ней затронуты вопросы, предназначенные увлеченным химией ученикам.

Задания в уроках расположены в порядке возрастания сложности. В вопросах контролируются знания формулировок, правил и понятий. Вопросы о веществах: классы веществ, химические формулы и названия, способы получения и реакции, применение. Ответы на вопросы обычно можно найти в тексте учебника. Упражнения направлены на развитие умений составлять уравнения реакций, в том числе окислительно-восстановительные, анализировать тестовые задания и находить ответы. Закрепляются навыки пользования таблицами (таблица химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде), применения на практике ряда напряжений металлов и ряда электроотрицательности неметаллов. Задачи связаны с расчетами молярных масс веществ, молярных соотношений реагентов и продуктов реакции, массовых и объемных долей веществ в растворах и смесях. Предложены лабораторные опыты. Подробно рассмотрено выполнение практических работ.

Предлагаются тестовые задания несколько типов: с выбором одного ответа из четырех возможных и на соответствие: например, формула вещества — его название, физическое свойство, принадлежность к классу веществ.

Тесты в конце урока позволяют учащимся систематизировать материал по теме, а учителю организовать индивидуальный контроль знаний.

В некоторых случаях перед вопросами, упражнениями и тестами приводятся краткие сведения (выделены жирным шрифтом), помогающие ответить, а также подсказки.

Предложенные задания позволят развить умения сравнивать, обобщать и систематизировать материал, ставить эксперимент. Темы практических работ перекликаются с работами в учебнике. В то же время в тетрадь включена практическая работа, которая была в ранних изданиях учебника «Химия. 9 класс» О.С. Gabrielyana: «Определение выхода продукта реакции».



Расчетные задачи традиционно вызывают затруднения у учащихся. Поэтому их оформление и ход решения приведены на большом числе примеров. Задания и задачи, на которые есть ответы, отмечены специальным значком.

Наша тетрадь даст возможность добросовестным и трудолюбивым ученикам постичь азы химии, ощутить свою состоятельность и компетентность.

Урок 1. Повторение курса химии 8 класса



1. Сгруппируйте следующие вещества — C , Ca , CO_2 , HNO_3 , $NaOH$, $CuSO_4$, HCl , P , Fe , $Mg(OH)_2$, $NaCl$, NO — по классам веществ (металлы, оксиды и т.д.).
-
-

2. Назовите сложные вещества из задания 1.
-
-

3. Составьте химические формулы по названиям соединений:
-

оксид магния	гидроксид кальция	нитрат натрия	сульфид меди(II)	серная кислота	оксид серы(VI)	карбонат натрия	серо- водород
-----------------	----------------------	------------------	---------------------	-------------------	-------------------	--------------------	------------------

4. Рассчитайте молярные массы M по химическим формулам веществ: O_2 , SO_3 , $Ca(NO_3)_2$.

Пример. $M(N_2O_3) = 2 \cdot 14 + 3 \cdot 16 = 76$ г/моль.

5. Расставьте коэффициенты и укажите типы реакций:



6. Определите массу: а) 3 моль CO_2 ; б) 4,48 л O_2 ; в) $6 \cdot 10^{21}$ молекул SO_3 .

Подсказка. Масса вещества $m = n \cdot M$, где n — количество вещества (в молях) — заданная величина (а) или рассчитываемая: б — для газов — по формуле $n = V/V_m$; в — для числа молекул N по формуле $n = N/N_A$.

7. Напишите уравнения реакций заданных типов с участием конкретных веществ:

- а) разложения $\text{Cu}(\text{OH})_2$ _____
б) нейтрализации HNO_3 _____
в) замещения с Zn _____
г) соединения с CaO _____

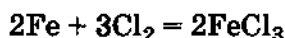
8. Определите вещества молекулярного и немолекулярного строения, типы химической связи в них: O_2 , SO_3 , HNO_3 , NaOH , Zn , CaO .

Подсказка. В формулах веществ молекулярного строения обычно нет символов металлов.



9. **Задача.** Укажите мольные соотношения исходных реагентов и продуктов реакции в схемах из задания 5. Сколько граммов оксида алюминия получится из 3 моль алюминия?

Пример. Для реакции хлорирования железа



мольные соотношения веществ $n(\text{Fe}) : n(\text{Cl}_2) : n(\text{FeCl}_3) = 2 : 3 : 2$. Количество вещества железа и хлорида железа(III) равны между собой. Если $n(\text{Fe}) = 3$ моль, то $n(\text{FeCl}_3) = 3$ моль. Тогда масса соли $m(\text{FeCl}_3) = n(\text{FeCl}_3) \cdot M(\text{FeCl}_3) = 3 \text{ моль} \cdot 162,5 \text{ г/моль} = 487,5 \text{ г}$.

10. Напишите уравнения качественных реакций на ионы: для SO_4^{2-} , OH^- , Cl^- — образования осадков, а для CO_3^{2-} и NH_4^+ — выделения газов.

11. Укажите степени окисления элементов в формулах веществ из задания 8.

12. Какие реакции из задания 5 окислительно-восстановительные?

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Урок 2. Характеристика химического элемента



1. Охарактеризуйте химические элементы железо Fe и азот N, используя таблицу.

Свойство элемента	Элемент Fe	Элемент N
Положение элемента в таблице Д.И. Менделеева		2 период, Va группа
Атомный номер Z , массовое число A , число электронов e	$Z = 26, A = 56,$ $e = 26$	
Степени окисления атомов в соединениях		$-3, +1, +2,$ $+3, +4, +5$
Характер простого вещества (металл или неметалл)		
Состав высшего оксида, его характер (основный, амфотерный, кислотный)	Fe_2O_3 , амфотерный	
Состав высшего гидроксида, его характер (основание, кислота, амфотерный гидроксид)		HNO_3 — кислота
Состав летучего водородного соединения (для неметаллов)	Нет	
Состав солей этого элемента	$\text{FeCl}_3, \text{FeS},$ $\text{FeSO}_4, \text{FeCO}_3, \text{FeBr}_3$	

2. У какого металла сильнее выражены восстановительные свойства: Mg, Al, Fe? (См. ряд напряжений металлов.)

3. У каких элементов такое строение электронной оболочки?

а) $2e, 8e, 3e$

б) $2e, 8e, 6e$

4. Какие свойства (окислительные или восстановительные) проявляют атомы серы в следующих степенях окисления?

а) S(-2)

б) S(+4)

в) S(+6)

5. В чем различие аллотропных модификаций серы — ромбической и пластической?

6. Как понимать выражение «генетические ряды металла и неметалла»?

7. Напишите формулы трех высших оксидов вида $ЭО_3$, в которых элемент проявляет степень окисления +6.

8. Напишите формулы и названия оснований элементов — металлов 3-го периода.

9. Приведите формулы кислот, соответствующих оксидам SO_3 , CO_2 , N_2O_5 , Cl_2O_7 (т.е. гидроксидов).

Пример. Оксид $\text{SO}_2 \rightarrow$ кислота H_2SO_3 .

10. Используя общие формулы (см. Периодическую систему химических элементов, 1-й форзац учебника), составьте формулы летучих водородных соединений:

а) углерода; б) азота; в) серы; г) хлора.



11. Лабораторный опыт. Водородный показатель или pH раствора

Определите pH растворов аммиака NH_3 , соляной кислоты HCl и сульфата натрия Na_2SO_4 . (Используйте универсальный бумажный индикатор со шкалой pH от 0 до 14.) Приведите численные значения pH.

12. Расставьте химические формулы веществ так, чтобы получились генетические ряды металла и неметалла:

Mg , S , H_2SO_4 , MgSO_4 , SO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, MgO , MgCl_2 .

ТЕСТЫ



1. Соотнесите химический элемент с особенностью его свойства

Химический элемент (символ)		Свойство	
1	кислород (...)	а	заряд ядра +15
2	сера (...)	б	число электронов на внешнем слое — 3
3	алюминий (...)	в	высшая С.О. +6

Химический элемент (символ)**Свойство****4**

фосфор (...)

гсуществует в виде молекул Э_2

(Ответ дайте по типу 1 — а, ...)

2. Генетический ряд каких двух элементов (Э) 3-го периода можно представить общей схемой: $\text{Э} \rightarrow \text{ЭO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{ЭO}_3 \rightarrow \text{MЭO}_3$?

Примечание. Оксид одного элемента реагирует с водой, а другого — нет.

1

Na и Cl

2

Mg и P

3

Si и S

4

P и Cl

Урок 3. Кислотно-основные и амфотерные свойства оксидов и гидроксидов



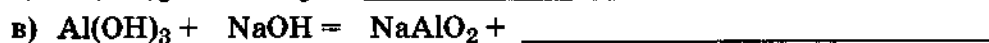
1. Дайте определение понятия «амфотерные вещества».

2. Назовите классы веществ, которые бывают амфотерными.

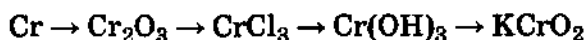
3. Приведите формулы и названия трех амфотерных оксидов и трех амфотерных гидроксидов.

4. Напишите уравнения реакций, иллюстрирующих амфотерные свойства оксида цинка.

5. Напишите правые части в схемах реакций и расставьте коэффициенты:



6. Составьте уравнения реакций химических превращений:



7. Какие из следующих оксидов основные, какие амфотерные, а какие кислотные?

а) CrO , MnO ; б) Cr_2O_3 , MnO_2 ; в) CrO_3 , Mn_2O_7 .



8. Лабораторный опыт. *pH* растворов $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и H_2CO_3

Приготовьте суспензию $\text{Ca}(\text{OH})_2$ («известковое молоко»), поместив немного (на кончике шпателя) порошка CaO в 2 мл воды (пробирка 1).

Приготовьте раствор угольной кислоты, пропуская газ CO_2 через 3 мл воды (пробирка 2). (Получение углекислого газа — см. в параграфе «Кислородные соединения углерода».) С помощью универсального индикатора определите *pH* этих растворов и приведите их значения.

9. Напишите формулы гидроксидов, соответствующих оксидам из задания 7.

Пример. Оксид $\text{N}_2\text{O}_3 \rightarrow$ гидроксид HNO_2 . (Кислородсодержащие кислоты тоже гидроксиды, как и основания вида $\text{Ca}(\text{OH})_2$.)

ТЕСТЫ



1. Какой элемент 3-го периода образует растворимую кислородсодержащую кислоту, а его летучее водородное соединение не кислота?

1	Al
2	Si
3	P
4	S

2. Формулами MgO , BeO , Cr_2O_3 , ClO_2 , SO_2 и SO_3 представлены оксиды

1	три основных и три кислотных
2	по два кислотных, амфотерных и основных
3	три основных и три амфотерных
4	один основной, два амфотерных и три кислотных

Урок 4. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева



1. Как называют схему расположения химических элементов в порядке возрастания зарядов их атомов (и атомных масс) с учетом сходства свойств элементов и их соединений?
-

2. Дайте формулировку периодического закона Д.И. Менделеева с точки зрения: а) относительных атомных масс элементов; б) зарядов ядер атомов.
-
-



3. Лабораторный опыт. *Получение литиевой и натриевой щелочи*

В две пробирки налейте по 3 мл воды, добавьте по 1 капле раствора фенолфталеина. В одну пробирку внесите маленький кусочек лития, а в другую — натрия. Отметьте происходящие изменения, признаки реакции.

-
-
4. Назовите элементы, которые начинают и заканчивают 2-й, 3-й и 4-й периоды.
-
-

5. Как изменяются в периодах *слева направо* следующие характеристики элементов: 1) металлические свойства; 2) неметаллические свойства; 3) степени окисления элементов в высших оксидах; 4) характер (основный, амфотерный, кислотный) оксидов и гидроксидов?
-
-

6. Как периодическая повторяемость в строении внешних энергетических уровней атомов с ростом их атомного номера влияет на свойства элементов?
-
-

7. Какие сведения об электронной конфигурации атомов можно узнать по: а) номеру периода; б) номеру группы этого элемента в таблице Д.И. Менделеева?
-
-

8. Приведите символы и названия двух элементов, у которых на внешнем слое находится 3 электрона.
-

9. Напишите формулы оксидов элементов 3-го периода. Как изменяются в периоде *слева направо* их кислотные и основные свойства?
-
-

ТЕСТЫ



1. Дайте общие (групповые) названия элементов, начинающих и заканчивающих 2-й, 3-й и 4-й периоды.

1	щелочные и щелочноземельные металлы
2	халькогены и галогены
3	щелочные металлы и галогены
4	щелочные металлы и благородные газы

2. Соотнесите общие (групповые) названия с химическими элементами:

Общие названия		Химические элементы	
а	благородные газы	1	Li, Na, K, Rb
б	галогены	2	Ca, Sr, Ba, Ra
в	щелочные металлы	3	F, Cl, Br, I
г	щелочноземельные металлы	4	He, Ne, Ar, Kr

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

Урок 5. Химическая организация природы



1. Какие два элемента преобладают во Вселенной?

2. Напишите по четыре символа и названия элементов-неметаллов и элементов-металлов в составе магмы.

3. В чем различие между внутренним и внешним ядром Земли?

4. Приведите четыре символа элементов, содержание которых в организме человека выше, чем в земной коре и четыре символа, содержание которых ниже.

5. Назовите четыре вещества в составе клеток живых организмов, содержащих элементы С, Н и О.

6. Назовите пять макроэлементов и три микроэлемента.

7. Приведите три специфические функции, осуществляемые в организмах веществами, содержащими микроэлементы.

8. Сколько граммов иодида калия и иодид-ионов содержится в 1 кг йодированной поваренной соли, если массовая доля KI составляет 0,005%?

9. Белки — это природные полимеры, содержащие многократно повторяющиеся фрагменты $\text{CHR}-\text{C}(\text{O})-\text{NH}$, т.е. вещества вида $(\text{CHR}-\text{C}(\text{O})-\text{NH})_n$. Здесь R — радикал переменного состава, n — степень полимеризации или число повторяющихся звеньев. Рассчитайте число n для белка куриного яйца, если относительная молекулярная масса этого белка 36 000. При расчете предположите, что массы мономерного фрагмента $\text{CH}-\text{C}(\text{O})-\text{NH}$ и усредненного радикала R равны между собой.

10. Назовите по два вида животных и растительных жиров (масел).

11. Молекулярная формула жира тристеарина $C_{57}H_{110}O_6$. Напишите уравнение реакции горения этого жира до CO_2 и H_2O .

12. Простейшие углеводы отвечают составу $C_n(H_2O)_n$. Напишите молекулярные формулы углеводов: тетроз ($n = 4$) и пентоз ($n = 5$).

ТЕСТЫ



1. В каком витамине: А — каротине, $C_{20}H_{30}O$; B_{12} — цианокобаламине, $C_{66}H_{88}CoN_{14}O_{14}P$; С — аскорбиновой кислоте, $C_6H_8O_6$ — наибольшие массовые доли следующих элементов: а) углерода; б) водорода; в) кислорода?

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1 | а — А, б — B_{12} , в — С |
| 2 | а — А, б — А, в — С |
| 3 | а — B_{12} , б — B_{12} , в — С |
| 4 | а — С, б — А, в — B_{12} |

2. Где витамины отсутствуют?

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 | в растениях |
| 2 | в животной пище |
| 3 | в аптеке (синтетические продукты) |
| 4 | в минеральных солях |

Урок 6. Химические реакции. Скорость химической реакции



1. Дайте определение понятия «химическая реакция».

2. Напишите по одному уравнению реакций, в которых:

- а) из двух простых веществ получается одно сложное вещество
- б) из основного оксида и воды получается основание (щелочь)
- в) из кислотного оксида и воды получается кислота
- г) из двух оксидов получается соль

3. Напишите уравнения реакций разложения:

- а) пероксида водорода H_2O_2
- б) неустойчивой кислоты (сернистой или угольной)
- в) нерастворимого основания
- г) карбоната кальция

Укажите условия протекания этих реакций.

4. Напишите уравнения реакций:

- а) растворения металла в кислоте с образованием соли и водорода
- б) вытеснения активным металлом менее активного металла из раствора его соли
- в) вытеснения активным галогеном менее активного из раствора его соли

5. Укажите типы реакций в заданиях 2 и 4 (см. выше).

6. Составьте уравнения следующих реакций обмена:

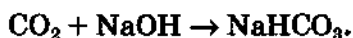
- а) реакции нейтрализации
- б) образования осадка нерастворимой соли
- в) образования нерастворимого основания

7. Какие реакции в заданиях 2–4 окислительно-восстановительные, а какие нет?

8. Приведите примеры реакций, отличающихся агрегатным состоянием ее участников:

- а) газ₁ + газ₂ → газ₃
- б) твердое₁ + жидкость → твердое₂
- в) газ + жидкость₁ → жидкость₂

Пример. Для схемы: газ + твердое₁ → твердое₂ уравнение реакции имеет вид:



9. Дайте определение скорости химической реакции.

10. Для быстрого розжига костра (дров) иногда используют легковоспламеняющуюся жидкость, например бензин. Какой фактор при этом влияет на скорость реакции?

11. Чтобы увеличить скорость (интенсивность) горения, в печь вдувают кислород. Какой фактор скорости реакции сказывается при этом?

12. Назовите 5 факторов, влияющих на скорость химической реакции.

ТЕСТЫ



1. К реакциям соединения не относится:

- | | |
|---|--|
| 1 | $\text{Ca} + \text{Cl}_2 = \text{CaCl}_2$ |
| 2 | $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ |
| 3 | $\text{MgO} + \text{CO}_2 = \text{MgCO}_3$ |
| 4 | $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 = 3\text{FeCl}_2$ |

2. Какую реакцию из задания 1 невозможно осуществить, добавляя твердый реагент к раствору другого вещества в воде?

3. Укажите не окислительно-восстановительную реакцию в задании 1.

4. Установите соответствие схемы реакции с агрегатным состоянием участвующих в ней веществ.

Схема реакции		Агрегатное состояние реагентов	
1	$\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$	а	твердое ₁ + газ $\rightarrow$ твердое ₂
2	$\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CaO}$	б	газ ₁ + газ ₂ твердое
3	$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$	в	жидкость ₁ + жидкость ₂ $\rightarrow$ жидкость ₃
4	$\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$	г	твердое ₁ + твердое ₂ $\rightarrow$ твердое ₃

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

5. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры на 30 °С? Температурный коэффициент этой реакции равен 2.

1	2
2	4
3	8
4	16

Урок 7. Катализаторы и катализ



1. Дайте определение понятия «катализаторы».

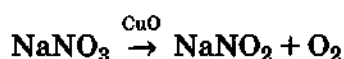
2. Как называют процесс протекания химических реакций в присутствии катализаторов?

3. Назовите три катализатора и процессы, в которых их используют.

4. Химическое название уротропина — гексаметиленetetрамин. (Уротропин — ингибитор реакции кислот с металлами.) В этом соединении каждый атом азота (в молекуле их четыре) соединен с тремя группами CH_2 (метиленом, таких групп в молекуле шесть). Приведите структурную формулу уротропина.
-
-
-

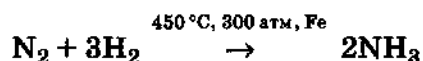
5. С какой целью используют катализаторы ($\text{Cu}/\text{Cr}_2\text{O}_3$, Fe_2O_3) при каталитическом окислении аммиака?
-
-

6. Оксид меди CuO каталитически ускоряет разложение нитрата натрия по схеме:



Сколько литров кислорода получится при полном разложении 1 моль нитрата натрия, если выход в реакции 80%?

7. В промышленности аммиак получают прямым синтезом из азота и водорода, катализатором служит губчатое железо:



Определите объем образующегося аммиака, если взяли 1000 л исходной смеси в стехиометрических количествах 1:3, а выход аммиака 20%.

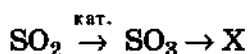
ТЕСТЫ



1. Какой катализатор используют при каталитическом разложении пероксида водорода и бертолетовой соли KClO_3 ? (В этих реакциях образуется кислород.)

1	MnO_2
2	Cu
3	уротропин
4	Al_2O_3

2. Какой конечный продукт X в следующей цепочке превращений, первое звено которой — каталитическое окисление диоксида серы в триоксид серы (катализатор — Cr_2O_3 или V_2O_5):



1	HNO_3
2	H_2SO_4
3	H_2SO_3
4	S

МЕТАЛЛЫ

Урок 8. Век медный, бронзовый, железный



1. Назовите семь металлов, известных в древности.

2. Что такое сплавы? Как их получают?



3. Лабораторный опыт. *Твердость металлов*

Сравните твердость металлов (медь, олово, свинец) и их сплавов (бронза, чугун, сталь). (Попробуйте поцарапать железным гвоздем кусочки этих металлов и сплавов.)

4. Назовите по три изделия, приготавливаемых из: а) бронзы; б) чугуна; в) стали.

5. Почему материал монет менялся со временем: от золота и серебра к меди, железу и их сплавам?

6. Назовите достоинства и недостатки применения металлов как материала зданий в строительстве.

ТЕСТЫ



1. Какой металл дал название веку, наступившему вслед за каменным?

1	ртуть Hg
2	серебро Ag
3	золото Au
4	медь Cu

2. Соотнесите основу (главный металл) со сплавом:

Основа		Сплав	
а	железо	1	бронза
б	ртуть	2	чугун
в	олово	3	припой
г	медь	4	амальгама

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

Урок 9. Металлы — элементы таблицы Д.И. Менделеева, строение атомов



1. Как изменяются радиусы атомов и восстановительные свойства металлов в группах таблицы Д.И. Менделеева?

2. Почему элементы IIa группы — кальций, стронций, барий и радий называют щелочноземельными металлами?

3. Какие свойства — окислительные или восстановительные — проявляют металлы в химических реакциях?

4. Назовите элементы-неметаллы, расположенные по диагонали в длинном варианте таблицы Д.И. Менделеева, разграничивающие металлы и неметаллы.
-

5. Есть ли неметаллы среди элементов побочных б-подгрупп (Sc, Ti, V, Cr, ...)?
-

6. В атомах каких элементов-металлов на внешнем энергетическом уровне 4, 5 и 6 электронов?
-

7. Почему элементы IIa группы бериллий и магний не относят к числу щелочноземельных металлов?
-

8. Какие элементы с числом внешних электронов 1, 2 и 3 относят к неметаллам? Объясните, почему.
-
-

ТЕСТЫ



1. Каким прилагательным характеризуют элементы-металлы Ia группы?

1	щелочные
2	щелочноземельные
3	магнитные
4	редкоземельные

2. Укажите число валентных электронов в атомах активных металлов:

1	1 e
2	2 e
3	1–3 e
4	1–4 e

Урок 10. Физические свойства металлов



1. Допишите термины — названия физических свойств металлов: электро_____, тепло_____, металл_____, блеск, плот_____, _____дость, туго_____.

2. Дайте определение понятия «пластичность».

3. Как на практике используют пластичность металлов и сплавов цинка, меди, железа, серебра, алюминия? Какие изделия из этих металлов вам известны?



4. **Задача.** Рассчитайте площадь фольги толщиной 0,003 мм, которую можно приготовить из 1 г золота (плотность $\rho(\text{Au}) = 19,3 \text{ г/см}^3$).

Дано:

$$m(\text{Au}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\rho(\text{Au}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$h(\text{фольги}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Найти: $S(\text{фольги})$.

Решение:

$$V(\text{Au}) = m/\rho =$$

$$S(\text{фольги}) = V/h =$$

Ответ:

5. Как изменяется электропроводность металлов с возрастанием температуры?

6. Назовите пять мягких металлов (их можно расплющить молотком).

7. Назовите 3–5 металлов, превосходящих по плотности железо.



8. Лабораторный опыт. *Определение плотности металла*

Определите плотность металлической детали, зная что $\rho = m/V$. Предположите, из какого она металла. (Сначала взвесьте деталь, а потом определите ее объем, погружая в мерный цилиндр с водой.)

9. Назовите по три легких и тяжелых металла, приведите их химические символы.

10. Назовите 8 металлов, используемых в электролампах, и детали, в состав которых они входят.



11. *Задача.* Во сколько раз различаются: а) плотности лития и осмия; б) температуры плавления цезия ($t_{\text{пл}} = 28,5^\circ\text{C}$) и вольфрама?

12. Какие металлы считают черными, а какие цветными и драгоценными?

13. Какие свойства алюминия ($t_{\text{пл}} = 660\text{ }^{\circ}\text{C}$) используют при изготовлении зеркал (в том числе и в прожекторах).
-

ТЕСТЫ



1. Соотнесите названия металлов с их характерными физическими свойствами.

Металлы

1	натрий и калий
2	серебро и медь
3	хром и молибден
4	осмий и платина

Физические свойства

а	наиболее электропроводные
б	самые твердые
в	легкоплавкие
г	с плотностью $\rho > 20\text{ г/см}^3$

(Ответ дайте по типу 1 — а, ...)

2. Металлы желтого и желто-красного цвета —

1	цезий и серебро
2	золото и медь
3	золото и железо
4	кальций и алюминий

Урок 11. Сплавы



1. Дайте формулировку понятия «сплавы».
-
-

2. Перечислите преимущества сплавов перед чистыми металлами.
-
-

3. Назовите три сплава и металлы, составляющие их основу.

4. В чем сходство углеродистой и легированной стали?

5. Какие металлы используют в качестве легирующих добавок? С какой целью это делается?

6. Какое применение находят различные сплавы — чугун, сталь, бронза, латунь, дюралюминий?

7. В состав дюралюминия наряду с алюминием (94%) входят три металла с названиями на букву «м» (не молибден). Их массовые доли (4, 1,5 и 0,5%) уменьшаются по мере увеличения числа букв в названии металла. Определите компоненты дюралюминия.



8. *Задача.* Сколько по массе алюминиевой бронзы (89% Cu) можно приготовить из 890 кг меди?

9. Какие металлы кроме железа, меди и алюминия могут служить основой сплавов?



ТЕСТЫ

1. Главные компоненты сплавов – бронзы, латуни и чугуна

1	Cu + Sn, Cu + Zn, Fe + C
2	Cu + Al, Cu + Mn, Fe + Mg
3	Ni + Co, Fe + Al, V + Cr
4	Pb + Sn, Mg + Ti, Ag + Hg

2. Соотнесите легирующий компонент стали с изделиями, в которых используется такая сталь.

Легирующий компонент		Изделия	
1	Ti	а	железнодорожные рельсы
2	Mn	б	инструменты, резцы
3	Cr	в	турбины электростанций
4	Ni	г	детали самолетов, ракет

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

Урок 12. Химические свойства металлов



1. Какие свойства — окислительные или восстановительные — проявляют металлы в химических реакциях?

2. Напишите уравнения реакций металлов — лития, магния, алюминия и железа с кислородом.

3. Напишите уравнения реакций образования бинарных соединений — хлорида натрия, фосфида кальция, бромида алюминия, нитрида лития — из простых веществ.

4. Какие металлы энергично реагируют с водой при 20°C ? Приведите два уравнения таких реакций и назовите образующиеся вещества.

5. Какие два правила связаны с рядом напряжений металлов?

6. С какими веществами реагируют металлы? Назовите классы этих веществ.



7. Лабораторный опыт. *Реакции металлов с соляной кислотой*

Поместите в три пробирки по 0,5 г опилок металлов — магния, цинка и железа. Прилейте в каждую пробирку по 2 мл 10%-ной HCl . Опишите происходящие изменения. Сравните скорость выделения водорода. Напишите уравнения протекающих реакций.

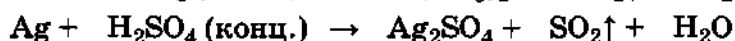
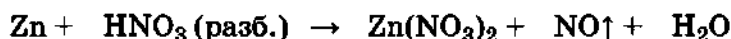
8. Магний при нагревании реагирует с водой подобно щелочным и щелочноземельным металлам, замещая в молекулах воды один из двух атомов водорода. Напишите уравнение этой реакции.

9. Напишите уравнения реакций магния с кислотами — соляной HCl , угольной H_2CO_3 и фосфорной H_3PO_4 .

В них атомы магния вытесняют атомы водорода из кислот. В результате каждой реакции получаются соль и молекулярный водород H_2 .

10. Составьте уравнения реакций замещения активным металлом менее активного металла, входящего в состав водорастворимой соли.
-
-

11. Расставьте коэффициенты в схемах реакций металлов с кислотами — азотной и концентрированной серной. В этих реакциях восстанавливаются атомы азота и серы, а не ионы водорода H^+ :



ТЕСТЫ



1. Какие металлы хранят под слоем машинного масла или керосина?

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | тяжелые |
| 2 | щелочные и щелочноземельные |
| 3 | драгоценные |
| 4 | редкоземельные |

2. Какая последовательность элементов соответствует электрохимическому ряду напряжений металлов?

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Al, Fe, Na, Cu, Zn |
| 2 | Na, Al, Zn, Fe, Cu |
| 3 | Cu, Fe, Zn, Al, Na |
| 4 | Fe, Cu, Al, Zn, Na |

Урок 13. Получение металлов



1. В каком виде встречаются металлы в природе?
-

2. Напишите химические формулы минералов железа (железняки):

- а) бурый _____ б) красный _____ в) магнитный _____
г) хромистый (смешанный оксид железа(II) и хрома(III)) _____

3. Напишите химические формулы сульфидов металлов:

- а) свинцовый блеск (галенит) _____
б) цинковый блеск (сфалерит) _____
в) серебряный блеск (аргентит) _____
г) медный блеск (халькозин, сульфид меди(I)) _____

4. Напишите уравнения реакций обжига сульфидных минералов металлов:

- а) миллерита NiS ; б) киновари HgS ; в) ковеллина CuS ; г) пирита FeS_2 .
- _____
- _____



5. Лабораторный опыт. Ряд активности металлов

Получите металлы — Fe, Co, Pb, Cu — вытеснением из 5%-ных растворов их солей — FeSO_4 , CoCl_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, CuSO_4 — более активными металлами — Mg, Al, Zn, Fe. Напишите уравнения соответствующих реакций.



6. Задача. Рассчитайте массовую долю кобальта в кобальтовом колчедане $\text{FeS} \cdot \text{CoS}$.

Дано:

$\text{FeS} \cdot \text{CoS}$

$A_r(\text{Co}) =$ _____

$M_r(\text{FeS} \cdot \text{CoS}) =$ _____

Найти: $w(\text{Co})$.

Решение:

$A_r(\text{Co}) =$ _____, $M_r(\text{FeS} \cdot \text{CoS}) =$ _____

$w(\text{Co}) = A_r(\text{Co}) \cdot 100\% / M_r(\text{FeS} \cdot \text{CoS}) =$ _____

Ответ:

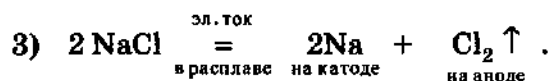
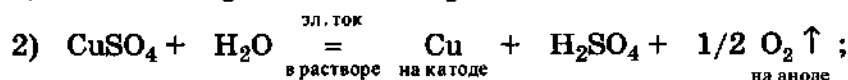
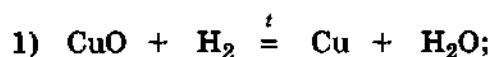
7. Как называют горные породы, пригодные для промышленного получения металлов?

8. Назовите отрасль промышленности, занимающуюся получением металлов и сплавов.

9. Какие особенности получения металлов методами:

а) пирометаллургии; б) гидрометаллургии; в) электрометаллургии?

10. Назовите вид металлургии (перечислены в задании 9) для следующих процессов:



11. **Задача.** Сколько килограммов меди можно получить в процессах 1 и 2 из задания 10, если масса исходного соединения меди 320 кг, а выход продукта реакции — 80%?

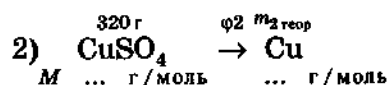
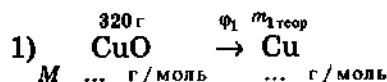
Дано:

$$m(\text{CuO}) = m(\text{CuSO}_4) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\varphi_1(\text{Cu}) = \varphi_2(\text{Cu}) = 80\%$$

Найти: $m_1(\text{Cu})$ и $m_2(\text{Cu})$.

Решение:



Ответ:



ТЕСТЫ

1. Соотнесите название минерала с классом веществ, к которому он принадлежит.

Название минерала	Класс веществ
1 свинцовый блеск	а сульфаты
2 цинковая обманка	б сульфиды
3 магнитный железняк	в нитраты
4 гипс	г оксиды

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

2. Какой стадии нет в металлургическом процессе при получении меди из руды с использованием тионовых бактерий?

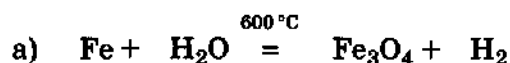
1	обогащение руды
2	обжиг
3	электролиз раствора
4	рафинирование (очистка)

Урок 14. Коррозия металлов



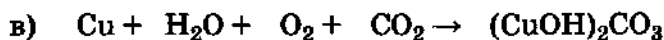
1. Дайте определение понятия «коррозия».

2. Расставьте коэффициенты в схемах реакций химической коррозии:



3. Электрохимическая коррозия протекает при соприкосновении двух металлов, покрытых пленкой электролита. Укажите, какой металл контактной пары разрушается, а какой не изменяется и только способствует коррозии: Pb/Ag, Fe/Zn, Fe/Cu, Mg/Fe.

4. Расставьте коэффициенты в схемах реакций электрохимического окисления металлов в присутствии воды:



5. Перечислите способы защиты металлов от коррозии.

6. Что представляют собой следующие процессы защиты железных изделий?

а) эмалировка; б) оцинковка; в) лужение; г) никелирование; д) хромирование.

7. Как получают нержавеющие стали?



8. **Задача.** Сколько по массе разных никелевых сплавов можно получить, располагая 100 кг никеля и неограниченным количеством других металлов?

Сплавы:

1) суперинвар — 64% Fe, 32% Ni, 4% Co; 2) платинит — 52% Fe и 48% Ni; 3) пермаллой — 70% Fe, 25% Ni и 5% Cr.



9. **Задача.** Сколько граммов сульфидов металлов — CuS , NiS и ZnS надо поместить в плавильную печь, чтобы получить 1 кг сплава нейзильбер с 65% Cu , 15% Ni и 20% Zn ? (Сера выгорает и улетает в виде SO_2 .)

Дано:

$$m(\text{сплава}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$w(\text{Cu}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$w(\text{Ni}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$w(\text{Zn}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Найти: $m(\text{CuS})$,
 $m(\text{NiS})$ и $m(\text{ZnS})$.

Решение:

Массы металлов в сплаве:

$$m(\text{Cu}) = w \cdot m(\text{сплава}) / 100\% =$$

$$m(\text{Ni}) = \quad, m(\text{Zn}) =$$

Молярные массы сульфидов:

$$M(\text{CuS}) = \quad \quad \quad M(\text{NiS}) =$$

$$M(\text{ZnS}) =$$

Через пропорцию перейдем от масс металлов к массам их сульфидов, например:

64 г Cu содержится в 96 г CuS ,

650 г Cu — « » — в x г CuS .

Ответ:



10. **Задача.** Из 1 кг медно-никелевого сплава мельхиор (70% Cu и 30% Ni) требуется приготовить сплав для чеканки монет «серебро» (80% Cu и 20% Ni). Как это сделать и какой будет масса нового сплава?

Дано:

$$m_0(\text{сплава}) = 1000 \text{ г}$$

$$w_0(\text{Cu}) = 70\%$$

$$w_0(\text{Ni}) = 30\%$$

$$w_1(\text{Cu}) = 80\%$$

$$w_1(\text{Ni}) = 20\%$$

Найти: $m_1(\text{сплава})$.

Решение:

К имеющемуся сплаву надо добавить медь и расплавить смесь.

Пусть x г — масса добавленной меди, тогда масса нового сплава $m_1(\text{сплава}) =$

Масса меди в исходном и новом сплаве:

$$m_0(\text{Cu}) = w_0(\text{Cu}) \cdot m_0(\text{сплава}) =$$

$$m_1(\text{Cu}) = w_1(\text{Cu}) \cdot m_1(\text{сплава}) =$$

Зная, что разность этих величин равна x г, найдем значение x и $m_1(\text{сплава})$.

Ответ:

ТЕСТЫ



1. Какой металл можно использовать для протекторной защиты железных (стальных) изделий?

1	медь
2	свинец
3	олово
4	цинк

2. Подберите синоним к слову «коррозия».

1	ингибирование
2	окисление
3	восстановление
4	гидрирование

Урок 15. Щелочные металлы



1. Какой элемент не относится к щелочным металлам: Li, Na, K, Ca, Rb, Cs?

2. Назовите три элемента, проявляющие в соединениях степень окисления +1 и не относящиеся к щелочным металлам.



3. **Задача.** Плотность щелочных металлов в г/см³: Li — 0,53, Na — 0,97, K — 0,86, Rb — 1,52, Cs — 1,87. Рассчитайте молярные объемы V_M этих металлов.

4. Назовите 3–4 класса веществ, в составе которых есть щелочные металлы.

5. Напишите уравнения реакций получения: а) гидроксида натрия из Na_2O ; б) гидроксида калия из K_2CO_3 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$; в) гидроксида лития из Li .

6. Напишите уравнения реакций нейтрализации, в которых получаются соли:

а) Na_2CO_3 ; б) Na_2SO_4 ; в) NaCl ; г) KNO_3 .

7. Составьте уравнения реакций:

а) $\text{KOH} + \text{CO}_2 =$ _____

б) $\text{NaOH} + \text{FeCl}_3 =$ _____

в) $\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 =$ _____

г) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{FeSO}_4 =$ _____

8. Какое применение находят соединения щелочных металлов?

9. В какой цвет окрашивают пламя?

а) натрий и его соли; б) калий и его соли

10. По техническим названиям солей составьте их химические формулы:

а) питьевая сода _____, б) кристаллическая сода _____,

в) поташ _____, г) глауберова соль _____,

д) поваренная соль _____, е) чилийская селитра _____.

ТЕСТЫ



1. Соотнесите название соединения натрия с его химической формулой.

Название соединения		Химическая формула	
1	хлорид натрия	а	Na_2O_2
2	пероксид натрия	б	Na_2S
3	нитрат натрия	в	NaCl
4	карбонат натрия	г	NaNO_3
5	сульфид натрия	д	Na_2CO_3

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

2. Соотнесите химическую формулу соединения с его использованием.

Химические формулы		Использование	
1	NaHCO_3	а	пищевая добавка, приправа
2	NaCl	б	разрыхлитель теста
3	KNO_3	в	в производстве жидкого мыла
4	K_2CO_3	г	в пиротехнике и как комплексное удобрение

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

Урок 16. Бериллий, магний и щелочноземельные металлы



1. Почему бериллий и магний не относят к щелочноземельным металлам? (Ведь их соседи по периоду из Iа группы — литий и натрий — щелочные металлы.)
-

2. Почему оксидная пленка, образующаяся на поверхности бериллия и магния при 20 °С, называется защитной, а оксидная пленка металлов Ca, Sr и Ba — не защитная?



3. **Задача.** Легкий сплав магналий имеет состав: 90% Al и 10% Mg. Зная плотность компонентов сплава: $\rho(\text{Al}) = 2,7 \text{ г/см}^3$ и $\rho(\text{Mg}) = 1,74 \text{ г/см}^3$, рассчитайте плотность сплава. (Считайте, что объем сплава равен сумме объемов исходных металлов.)

Дано:

$w(\text{Al}) =$ _____

$w(\text{Mg}) =$ _____

$\rho(\text{Al}) =$ _____

$\rho(\text{Mg}) =$ _____

$V(\text{сплава}) =$ _____

$= V(\text{Al}) + V(\text{Mg})$

Найти: $\rho(\text{сплава})$.

Решение:

Пусть масса сплава — 100 г, тогда в нем _____ г Al

и _____ г Mg.

$V(\text{Al}) = m/\rho = V(\text{Mg}) = m/\rho =$

$V(\text{сплава}) =$

$\rho(\text{сплава}) = m(\text{сплава})/V(\text{сплава}) =$

Ответ:

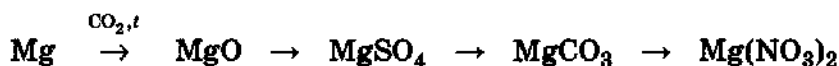
4. Антифрикционный сплав — кальциевый баббит — это сплав свинца с 1% Ca, 0,95% Na и 0,05% Li. Из такого сплава изготовляют подшипники. Принимая плотность сплава, равной плотности свинца $\rho(\text{Pb}) = 11,34 \text{ г/см}^3$, рассчитайте массу каждого металла, содержащегося: а) в кубике с ребром 2 см; б) в шарике с диаметром 2 см ($V_{\text{шара}} = 4/3 \pi r^3$).

5. Какое применение находят соли магния и щелочноземельных металлов?

6. Что такое кристаллогидраты? (Среди них — гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, глауберова соль $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и др.)

7. Какова роль магния и кальция в живых организмах?

8. Напишите уравнения реакций для цепочки химических превращений:



ТЕСТЫ



1. Соотнесите химические формулы с соответствующими техническими названиями веществ:

Химическая формула		Техническое название вещества	
1	$\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$	а	негашеная известь
2	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	б	жженная магнезия
3	CaO	в	гашеная известь
4	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	г	гипс
5	MgO	д	алебастр
6	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	е	фосфорит

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

2. Какие названия процессов соответствуют уравнениям реакций:

Уравнение		Процесс	
а	$5\text{Ca} + \text{V}_2\text{O}_5 \xrightarrow{t} 5\text{CaO} + 2\text{V}$	1	обжиг гипса в алебастр
б	$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$	2	обжиг доломита (смешанный карбонат магния и кальция)

Уравнение		Процесс	
в	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$	3	кальциетермия
г	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{150^\circ\text{C}} = \text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O} + 1,5\text{H}_2\text{O}$	4	обжиг известняка
д	$\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3 \xrightarrow{t} \text{MgO} + \text{CaO} + 2\text{CO}_2\uparrow$	5	гашение извести

Урок 17. Алюминий

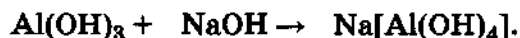
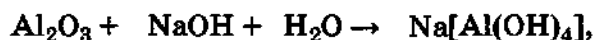


1. Укажите координаты элемента алюминия в таблице Д.И. Менделеева и его степень окисления в соединениях.

2. Почему в отличие от близких ему по активности щелочноземельных металлов (Ca, Sr, Ba) алюминий при 20 °С практически не реагирует с кислородом воздуха и водой?

3. Как готовят сплавы? До какой температуры надо нагреть смесь металлов — Al ($t_{\text{пл}} = 660^\circ\text{C}$), Mg ($t_{\text{пл}} = 651^\circ\text{C}$) и неметалла кремния Si ($t_{\text{пл}} = 1417^\circ\text{C}$), чтобы получить сплав «авиаль»?

4. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, последовательно протекающих при взаимодействии алюминия (покрытого оксидной пленкой) с водной щелочью:



(Алюминат состава NaAlO_2 образуется при дегидратации тетрагидроксиалюмината $\text{Na[Al(OH)}_4\text{]}$, обычно при нагревании.)

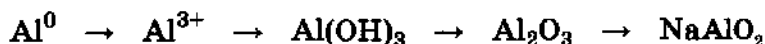
5. Как называют процесс, описываемый следующими уравнениями реакций:



6. **Задача.** Рассчитайте массу алюминия, содержащегося в 1 кг боксита состава: 40% $\text{Al}(\text{OH})_3$, 45% $\text{AlO}(\text{OH})$, 10% Fe_2O_3 , 3% SiO_2 и 2% TiO_2 .

7. Напишите уравнения реакций разложения соединений алюминия — сульфида Al_2S_3 , карбида Al_4C_3 и нитрида AlN — под действием воды с образованием летучих водородных соединений и гидроксида алюминия.

8. Напишите молекулярные уравнения реакций для цепочки химических превращений, представленных в ионной форме:

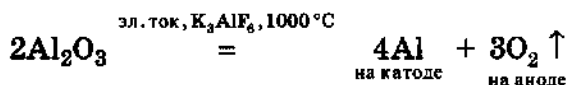


9. Как используют алюминий и его соединения?

ТЕСТЫ



1. Как называют процесс, описываемый уравнением реакции:



- | | |
|---|---------------|
| 1 | алюминотермия |
| 2 | аллотропия |
| 3 | электролиз |
| 4 | диссоциация |

2. Установите соответствие химических формул и названий соединений алюминия:

Химическая формула		Название соединения	
а	AlCl_3	1	гидроксид алюминия
б	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	2	сульфат алюминия
в	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	3	хлорид алюминия
г	$\text{Al}(\text{OH})_3$	4	нитрат алюминия

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

Урок 18. Железо



1. Укажите координаты элемента железа в таблице Д.И. Менделеева, распределение электронов по слоям в его атомах и степени окисления в соединениях.

2. Объясните, что означают способы обработки железа: ковка, прокатка, штамповка, закалка.

3. Составьте уравнения реакций железа с:

а) хлором; б) бромом; в) серой; г) кислородом.

4. Напишите уравнения реакций железа с:

а) водой (800 °C); б) раствором CuSO_4 ; в) кислотой HCl ; г) раствором H_2SO_4 .

5. Концентрированные серная и азотная кислоты пассивируют железо. Что это означает?

6. Назовите два главных сплава железа. Каково применение железа и его сплавов?

7. Напишите химические формулы, отвечающие названиям минералов железа:

а) магнетит; б) гематит; в) лимонит; г) пирит; д) сидерит (карбонат железа(II)).

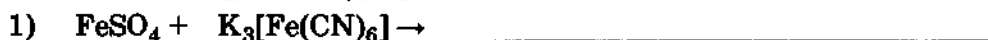
8. Используя ряд напряжений металлов, напишите два уравнения реакций подобных взаимодействию железа с раствором медного купороса.

(В этих реакциях активный металл железо вытесняет менее активные металлы из растворов их солей.)



9. Лабораторный опыт. Качественные реакции на ионы железа Fe^{2+} и Fe^{3+}

Проведите реакции в растворах сульфата железа(II) и хлорида железа(III) с реагентами — красной кровяной солью $K_3[Fe(CN)_6]$, желтой кровяной солью $K_4[Fe(CN)_6]$ и роданидом калия $KSCN$ по схеме:



Укажите цвет осадка (реакции 1, 2) и цвет раствора (реакция 3).

10. Каковы традиционные названия следующих солей железа:



11. *Задача.* Кристаллогидраты — светло-фиолетовые железоаммониевые квасцы $(NH_4)_2SO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ получают кристаллизацией из растворов, содержащих смесь сульфатов. Сколько граммов одного и другого сульфата надо взять, если их молярные количества — по 0,01 моль? Сколько граммов кристаллогидрата получится, если выход составляет 80%?

Дано:

$n((NH_4)_2SO_4) =$ _____

$n(Fe_2(SO_4)_3) =$ _____

$\varphi(\text{квасцов}) =$ _____

Найти: $m((NH_4)_2SO_4)$,

$m(Fe_2(SO_4)_3)$,

$m((NH_4)_2SO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O)$.

Решение:

$M((NH_4)_2SO_4) =$

$M(Fe_2(SO_4)_3) =$

$m((NH_4)_2SO_4) = n \cdot M =$

$m(Fe_2(SO_4)_3) =$

$m(H_2O) = 0,01 \cdot 24M(H_2O) =$

$m((NH_4)_2SO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O) =$

$\varphi(m(NH_4)_2SO_4 + m(Fe_2(SO_4)_3) + m(H_2O))/100\% =$

Ответ:

12. Как интенсивность окраски растений и мяса животных связана с содержанием в них железа?
-
-



ТЕСТЫ

1. Какое соединение железа не является его природным минералом?

- | | |
|---|------------------|
| 1 | железняк |
| 2 | колчедан |
| 3 | пирит |
| 4 | железный купорос |

2. Раствор какой кислоты реагирует с железом с образованием не водорода, а других газообразных продуктов?

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 | HCl |
| 2 | H ₂ SO ₄ |
| 3 | HBr |
| 4 | HNO ₃ |

ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ I. СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ



Урок 19. *Практическая работа 1а.* Определение выхода продукта реакции. *Практическая работа 1.* Осуществление цепочки химических превращений

По указанию учителя выполните практическую работу 1а или 1.

Задание практической работы 1а. *Определение выхода водорода при взаимодействии цинка с соляной кислотой.*

Оборудование и реактивы. Химический штатив, две пробирки (обычная и градуированная), резиновая пробка с газоотводной трубкой, чашка с водой, резиновый шланг, изогнутая стеклянная трубка; кусочек цинка, 10%-ная соляная кислота.

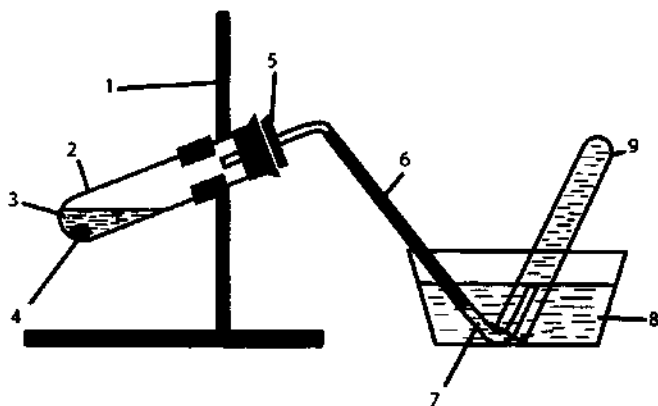
Выполнение работы

1. Взвесьте на весах образец цинка, выданный для работы, или примите его массу $m(\text{Zn})$ равной 0,3 г.
2. Составьте уравнение реакции цинка с соляной кислотой HCl .

3. В уравнении реакции под знаком цинка напишите его молярную массу $M(\text{Zn})$, а под формулой водорода H_2 — значение молярного объема V_M .

4. Используя значения величин $M(\text{Zn})$, V_M , $m(\text{Zn})$, а также искомый объем $V(\text{H}_2)$, составьте и решите пропорцию. Так вы определите теоретически возможный объем $V(\text{H}_2)_{\text{теор}}$ (приведите его значение).
-
-

5. Соберите прибор для получения и сбора газа.



6. Перед тем как налить в пробирку 2 соляную кислоту, проверьте прибор на герметичность. Для этого обхватите эту пробирку рукой и наблюдайте за изогнутой трубкой 7 в чашке с водой. Если уровень воды в ней поднимается (из-за расширения воздуха в пробирке от тепла руки), то прибор герметичен.

7. Назовите части 1–9 прибора.
-
-
-

8. Откройте пробку 5 прибора, прилейте в пробирку с цинком 3–4 мл 10%-ной соляной кислоты и снова закройте.

9. Когда весь цинк растворится, определите объем собранного водорода $V(\text{H}_2)_{\text{практ}}$ по делениям на пробирке 9. $V(\text{H}_2)_{\text{практ}} =$

10. Рассчитайте выход водорода (φ в процентах) от теоретически возможного по формуле:

$$\varphi = \frac{V(\text{H}_2)_{\text{практ}}}{V(\text{H}_2)_{\text{теор}}} \cdot 100\% . \quad \varphi =$$

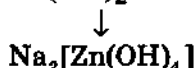
11. Какие свойства водорода позволяют собирать его таким способом?

Задание практической работы 1. Осуществление реакций для цепочки химических превращений.

В а р и а н т 1. $\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgSO}_4$;

В а р и а н т 2. $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$;

В а р и а н т 3. $\text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2$.



Оборудование и реактивы. Штатив с чистыми пробирками.

В а р и а н т 1. Порошок карбоната магния, растворы соляной кислоты, гидроксида натрия, серной кислоты.

В а р и а н т 2. Спиртовка, растворы сульфата меди(II), гидроксида натрия.

В а р и а н т 3. Растворы хлорида цинка, гидроксида натрия, соляной кислоты.

Выполнение работы

1. Проведите три реакции для цепочки химических превращений своего варианта. (В варианте 2 превращение $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ выполняется теоретически, без опыта.)
2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений своего варианта.

3. Составьте краткие ионные уравнения реакций обмена для своего варианта.

4. Какой из гидроксидов — амфотерный: $Mg(OH)_2$, $Cu(OH)_2$ или $Zn(OH)_2$?

5. Какая цепочка вариантов 1–3 из задания 2 самая разнообразная по типам реакций (обмен, разложение и замещение)?

6. В какой цепочке превращений из задания 2 изменяется окраска веществ? Укажите цвет каждого из четырех веществ этой цепочки и агрегатное состояние, в котором оно находится (в растворе или в твердом виде).

Урок 20. Практическая работа 2. Качественные реакции на ионы металлов



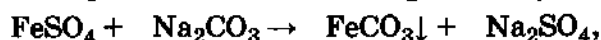
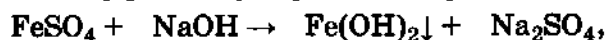
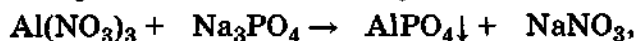
Домашнее задание. При подготовке к практической работе 2 выполните упражнения 1–6.

1. Если реакцию проводят, добавляя один реагент А к другому реагенту В, то возможно два способа записи уравнения реакции:

$A + B \rightarrow \dots$ и $B + A \rightarrow \dots$. Какой из этих реагентов А или В указывают первым в уравнении реакции?

2. Назовите два визуальных признака качественных реакций на ионы металлов.

3. Расставьте коэффициенты в качественных реакциях на ионы Al^{3+} , Fe^{2+} и Fe^{3+} :



4. По кратким ионным уравнениям реакций составьте молекулярные уравнения реакций:



5. Напишите краткие ионные уравнения реакций, в которых получают цветные осадки:

1) зеленый Cr(OH)_3 ; 2) желтый PbI_2 ; 3) розовый Co(OH)_2 ; 4) желтый Ag_3PO_4 .

Работа в классе. Качественные реакции на ионы металлов: Ca^{2+} , Ba^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} и Fe^{3+} .

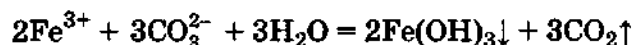
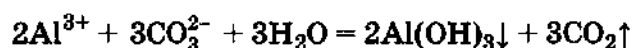
Оборудование и реактивы.

Штатив с чистыми пробирками; 5%-ные растворы солей заданных ионов: CaCl_2 , BaCl_2 , AlCl_3 , FeSO_4 , FeCl_3 — по 2 мл в каждой пробирке; 5%-ные растворы реагентов: Na_2CO_3 , Na_2SO_4 , NaOH , KSCN (роданид калия), $\text{K}_3[\text{Fe(CN)}_6]$ (красная кровяная соль), $\text{K}_4[\text{Fe(CN)}_6]$ (желтая кровяная соль), соляная кислота.

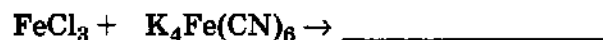
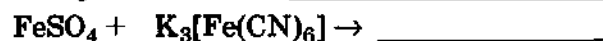
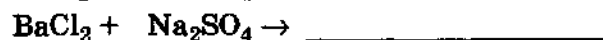
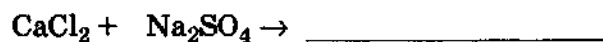
Выполнение работы

1. Разделите каждый испытываемый раствор соли пополам (используйте чистые пробирки) и разместите их попарно в штативе.
2. К одной порции (из двух) каждой соли добавьте по 0,5 мл раствора соды Na_2CO_3 . Запишите, какие изменения происходят в каждой реакции.

-
-
3. По предложенным кратким ионным уравнениям напишите молекулярные уравнения реакций:



4. Используя второй набор тех же солей, проведите качественные реакции на ионы (схемы реакций преобразуйте в химические уравнения):



5. Осадок $\text{Fe}(\text{OH})_3$, полученный в реакции хлорида железа(III) с содой (см. пункт 3 выше), растворите, добавляя по каплям соляную кислоту.

6. К полученному раствору FeCl_3 прибавьте 5 капель раствора роданида калия. Отметьте признак реакции и напишите ее уравнение.
-
-

7. Сделайте вывод, какие реакции называют качественными реакциями на ионы.
-
-



Урок 21. Практическая работа 3. Распознавание и получение веществ

Задание 1. *Опытным путем определите, в какой пробирке находится каждое из выданных вам твердых веществ (по 0,3 г).*

В а р и а н т 1. а) Гидроксид натрия; б) карбонат калия; в) хлорид бария.

В а р и а н т 2. а) Карбонат кальция; б) сульфат натрия; в) хлорид калия.

В а р и а н т 3. а) Нитрат бария; б) сульфат натрия; в) карбонат кальция.

В а р и а н т 4. а) Хлорид натрия; б) хлорид алюминия; в) хлорид железа(III).

Оборудование и реактивы.

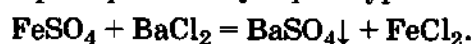
Штатив с чистыми пробирками, пипетка на 2 мл, стакан с водой, полоска универсального бумажного индикатора (для вариантов 1 и 4), 10%-ные растворы гидроксида натрия, серной кислоты, соляной кислоты, хлорида бария.

Выполнение работы

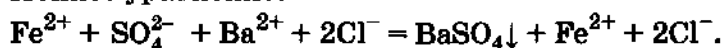
1. Определите по таблице растворимости, все ли вещества вашего варианта растворимы в воде.
-

2. Добавьте пипеткой по 1–2 мл воды в пробирки *а–в* с определяемыми веществами. Укажите, какие вещества растворились, а какие не растворились. Назовите нерастворимое вещество (в вариантах 2 и 3).
-
3. К суспензии нерастворимого вещества в воде добавьте несколько капель соляной кислоты. Запишите признаки реакции.
-
4. Разорвите полоску бумажного индикатора на три части и смочите их растворами *а–в* (для вариантов 1 и 4). Отметьте среду растворов *а–в*: синий цвет индикатора — сильнощелочная, зеленый — слабощелочная, розовый — слабокислая, желтый — нейтральная.
-
5. Для вариантов 1, 3: в пробирки с растворами определяемых веществ прибавьте по 3 капли раствора серной кислоты. Опишите происходящие изменения (выделение газа, выпадение осадка).
-
6. Для варианта 2: к растворам определяемых веществ добавьте немного раствора хлорида бария. Укажите признаки реакции.
-
7. Для варианта 4: прибавьте по каплям раствор гидроксида натрия (щелочь) в каждую из трех пробирок до образования осадка в двух из них. Там, где осадок не образуется, был хлорид натрия. По цвету образующихся нерастворимых оснований определите два других исходных хлорида — AlCl_3 и FeCl_3 .
-
8. Напишите три вида уравнений одной из протекающих реакций, следуя *примеру*.

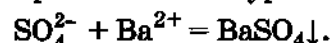
Пример. Молекулярное уравнение:



Ионное уравнение:



Краткое ионное уравнение:



Задание 2. Выполните одну из следующих задач (по указанию учителя).

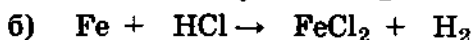
Задача 1. Ионы Fe^{3+} в присутствии роданид-ионов SCN^- образуют ярко-красное окрашивание. Эта реакция — подтверждение присутствия ионов Fe^{3+} в растворе. Используйте растворы хлорида железа(III) FeCl_3 и роданида калия KSCN . Проведите реакцию и напишите ее уравнение.

Задача 2. Экспериментально получите оксид железа(III) из хлорида железа(III). Напишите уравнения реакций для цепочки химических превращений: $\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$.

Задача 3. Получите раствор алюмината натрия из алюминия или хлорида алюминия. Составьте уравнения реакций для цепочки химических превращений:



Задача 4. Получите хлорид железа(II) или сульфат железа(II), исходя из железа. Расставьте коэффициенты в схемах превращений:



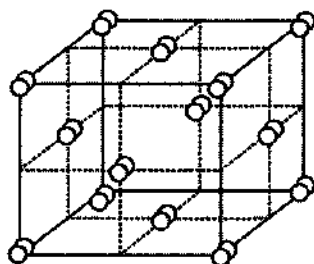
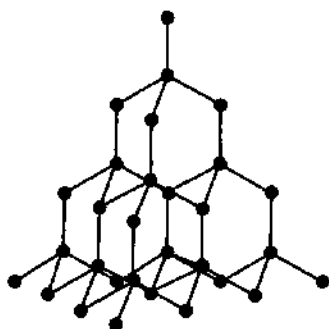
НЕМЕТАЛЛЫ

Урок 22. Неметаллы: атомы и простые вещества. Кислород, озон, воздух



1. Приведите символы и названия шести неметаллов, встречающихся в соединениях: вода, углекислый газ, азотная кислота, сероводород, хлорид натрия.

-
2. Назовите два типа кристаллических решеток, присущих веществам-неметаллам.



-
3. Какие элементы кислород, азот, хлор, фосфор, углерод, кремний образуют аллотропные вещества, а какие нет?

-
4. Напишите уравнение реакции синтеза озона из молекулярного кислорода.

-
5. Назовите по 2-3 постоянные, переменные и случайные составные части воздуха.

6. Почему углекислый газ, содержание которого в воздухе 0,03% по объему, относят к переменным компонентам воздуха, а не к постоянным или случайным?
-
7. Какова роль воздуха в круговороте элементов-неметаллов (не кислорода, а других)?
-
8. В атоме какого элемента: а) 9 протонов; б) 15 электронов?
-
9. Назовите два отрицательных и два положительных иона, у которых 10 электронов.
-
10. Почему кислород — очень реакционноспособное вещество — практически не выводится из атмосферы (содержание в воздухе 21% по объему)? Ведь если в атмосфере окажется хлор Cl_2 , он быстро израсходуется в химических реакциях, одна из которых — с водой. Приведите свои рассуждения.
-
11. Как образуется озон в верхних слоях атмосферы (на высоте 20–25 км) и от чего он разрушается?
-



ТЕСТЫ

1. Какие простые газообразные вещества окрашены в светло-синий и желто-зеленый цвет?

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 | H_2 и O_2 |
| 2 | O_3 и Cl_2 |
| 3 | F_2 и N_2 |
| 4 | SO_2 и NO_2 |

2. Во сколько раз различаются массы равных объемов газов гелия и кислорода?

1	2
2	4
3	8
4	16

Урок 23. Химические элементы в клетках живых организмов



1. **Задача.** Один из жиров живых организмов — триолеин, его формула $C_{57}H_{104}O_6$. Рассчитайте массовую долю углерода $w(C)$ в этом жире.
-



2. **Задача.** Молекулы белков представляют собой цепи из большого числа остатков аминокислот. Например, формула аминокислоты «глицин» H_2NCH_2COOH , а ее фрагмент (остаток) в белковой цепи $-HNCH_2C(O)-$.

Рассчитайте массовую долю азота $w(N)$ в глицине.



3. **Задача.** Углеводы — важнейшие вещества живых организмов наряду с жирами и белками. Наиболее известные углеводы — глюкоза $C_6H_{12}O_6$ и сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Рассчитайте массовые доли кислорода $w(O)$ в этих соединениях. Определите, во сколько раз $w(O)$ первого соединения больше $w(O)$ второго.



4. **Задача.** Сера входит в состав белков в виде фрагментов аминокислот — метионина $\text{CH}_3\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ и цистеина $\text{HSCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$.

Сколько молей одного и другого вещества надо взять, чтобы: а) их массы были одинаковы; б) масса серы в одном и другом веществе составляла по 32 мг?

Дано:

1) метионин



2) цистеин



а) $m_1 = m_2$

б) $m_1(\text{S}) = m_2(\text{S}) =$
 $= 32 \text{ мг.}$

Найти: а) n_1 и n_2 ;

б) n_1 и n_2 .

Решение:

$$M_1(\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2\text{S}) =$$

$$M_2(\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2\text{S}) =$$

Поскольку: а) $m_1 = m_2$, то $n_1 \cdot M_1 = n_2 \cdot M_2$;

$$n_2(\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2\text{S}) = M_1 \cdot n_1(\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2\text{S}) / M_2$$

б) В химических формулах этих аминокислот по одному атому серы, поэтому в 1 моль вещества содержится по 32 г серы, в ... моль — 32 мг или 0,032 г.

Ответ:



5. **Задача.** Составная часть фосфолипидов — фосфатидная кислота $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOCH}_2\text{CH}(\text{OOC}\text{C}_{15}\text{H}_{31})\text{CH}_2\text{OP}(\text{O})(\text{OH})_2$.

Фосфолипиды — специфические жиры, содержащиеся преимущественно в мембранах живых клеток.

Сколько этой кислоты надо взять, чтобы в ней содержалось 0,31 г фосфора?



6. **Задача.** Ионы кальция Ca^{2+} необходимы для передачи нервных импульсов, сокращения мышц, формирования костной ткани, свертывания крови.

В каком препарате — кальция хлорид $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, кальция глюконат $(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2\text{Ca} \cdot \text{H}_2\text{O}$ или кальция лактат $(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3)_2\text{Ca} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — содержание кальция равно 13%?



7. **Задача.** Калий K^+ является основным внутриклеточным ионом. Содержание иона калия в сыворотке крови человека составляет 5,11 ммоль/л.

Сколько по массе ионов K^+ , хлорида калия KCl и ацетата калия CH_3COOK может находиться в 1 л сыворотки крови?



8. **Лабораторный опыт.** Осаждение ионов металлов из растворов солей

Ионы меди Cu^{2+} и цинка Zn^{2+} — микроэлементы, необходимые организму для нормального функционирования, их содержание — менее 0,01% массы тела. Проведите по две реакции осаждения ионов меди и цинка из растворов их сульфатов (например, в виде гидроксидов и карбонатов). (Используйте 5%-ные растворы.) Составьте уравнения этих реакций.

9. Ионы фтора F^- предохраняют зубы от развития кариеса.

Назовите пять ионов, осаждающих фторид-ионы из растворов. Напишите два уравнения соответствующих реакций.



10. **Задача.** По структурной формуле витамина «кальция пантотенат»

$(HOCH_2C(CH_3)_2CH(OH)C(O)NH(CH_2)_2COO)_2Ca$ составьте молекулярную формулу вида $C_aH_bN_cO_dCa$.

11. Какие вещества называют ферментами?
-
-

Урок 24. Водород



1. Есть ли аллотропные формы у водорода? (Например, у кислорода это кислород O_2 и озон O_3 .)

2. Почему смесь водорода с воздухом или с кислородом называют «гремучим газом»?

3. Какие степени окисления проявляет элемент водород в соединениях: водород, хлороводород, гидрид натрия? Приведите химические формулы этих веществ и степени окисления (С.О.) атомов химических элементов.

Пример. Для хлорида натрия $NaCl$ С.О.(натрия) = +1, С.О.(хлора) = -1.

4. Назовите два способа собирания газообразного водорода.

5. Приведите три примера использования водорода.

6. Напишите по два уравнения реакций соединения и замещения с участием водорода.

7. В трех закрытых цилиндрах находятся газы: 1) водород; 2) кислород; 3) смесь водорода с кислородом. Неизвестно, где какой газ. При снятии крышки и поднесении горящей лучинки к горловине цилиндра № 1 газ воспламеняется и сгорает, газ из цилиндра № 2 взрывается, а в цилиндре № 3 увеличивается размер пламени. В каком цилиндре находится каждый из этих газов?
-
-
-

8. Напишите формулы соединений водорода, в молекулах которых: а) 1 атом Н; б) 2 атома Н; в) 3 атома Н; г) 4 атома Н. *Примечание.* Вещества NaOH и NH_4Cl не соответствуют заданию, так как они немолекулярного строения.
-



ТЕСТЫ

1. Какое свойство вещества водорода не физическое?

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 | газ легче воздуха |
| 2 | практически нерастворим в воде |
| 3 | газ без цвета и запаха |
| 4 | горит или взрывается на воздухе |

2. В составе какого вещества нет атомов водорода?

- | | |
|---|------------------|
| 1 | азотная кислота |
| 2 | натриевая щелочь |
| 3 | хлорид натрия |
| 4 | метан |

3. Какой способ получения водорода не является реакцией замещения?

- | | |
|---|--|
| 1 | взаимодействие раствора серной кислоты с цинком |
| 2 | электролиз воды |
| 3 | взаимодействие водяных паров с раскаленным углем |
| 4 | реакция кальция с водой |

Урок 25. Вода



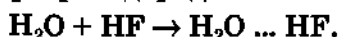
1. Сколько в молекуле воды: а) всего атомов; б) разных химических элементов; в) ковалентных полярных связей; г) всего электронов?
-
-

2. Почему каждая из приведенных ниже межмолекулярных связей не водородная?

- а) $\text{H}_2\text{O} \dots \text{HCl}$;
б) $\text{HF} \dots \text{H}_2$;
в) $\text{N}_2 \dots \text{H}_2\text{O}$.
-
-

3. Составьте две схемы образования водородных связей между молекулами разных веществ, используя спирт метанол CH_3OH , фтороводород HF и аммиак NH_3 . Обозначайте водородные связи тремя точками.

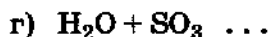
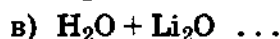
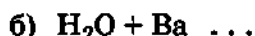
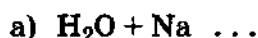
Пример. Для воды и фтороводорода схема следующая:



4. На плавление 1 кг льда расходуется $333,7 \cdot 10^3$ кДж теплоты. Определите массу воды, которая испарится при поглощении такого количества теплоты, если на испарение 1 кг воды расходуется $2254 \cdot 10^3$ кДж.
-
-
-

5. Сколько литров кислорода образуется в результате фотосинтеза, если в реакцию вступает 108 г воды?
-
-
-

6. По приведенным схемам составьте уравнения химических реакций воды:



7. Во сколько раз изменится масса соли при прокаливании кристаллической соды по схеме:



ТЕСТЫ

1. Какое свойство воды не физическое?

- | | |
|---|--|
| 1 | температура кипения 100°C |
| 2 | реагент фотосинтеза |
| 3 | теплота плавления $333,7 \text{ кДж/кг}$ |
| 4 | вязкость |

2. Сколько теплоты надо затратить для нагревания 1000 кг воды от 15°C до 20°C ? (Удельная теплоемкость воды $4,1868 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{К)}$.)

- | | |
|---|------------------------|
| 1 | $20\,934 \text{ кДж}$ |
| 2 | $2093,4 \text{ кДж}$ |
| 3 | $41\,868 \text{ кДж}$ |
| 4 | $209\,340 \text{ кДж}$ |

3. Как влияет на температуру окружающего воздуха: а) испарение воды с поверхности почвы; б) нагревание солнцем воды в водоемах; в) конденсация воды (туман, роса) из влажного воздуха?

- | | |
|---|------------------------------|
| 1 | никак не влияет |
| 2 | повышает температуру воздуха |

- | | |
|---|----------------------|
| 3 | понижает температуру |
| 4 | влияние неоднозначно |

4. Какое свойство воды имеет значение при использовании ее в радиаторах автомобилей?

- | | |
|---|---|
| 1 | плотность 1 г/см^3 (при 4°C) |
| 2 | высокая теплоемкость |
| 3 | вязкость |
| 4 | поверхностное натяжение |

Урок 26. Вода в жизни человека



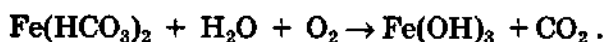
1. Почему испаряющаяся с поверхности земли и водоемов вода не улетает в безвоздушное пространство в виде пара, а собирается в облака?

2. Составьте цепочку движения воды по малому кругу круговорота из пяти звеньев.

3. На каких стадиях водоочистки воду очищают от: а) песка; б) органических веществ; в) растворимых в воде солей?

4. Что такое дезинфекция воды? Назовите два метода дезинфекции воды.

5. При аэрации воды — продувании через нее при ее очистке воздуха — протекает реакция:



Расставьте коэффициенты в схеме этой реакции, укажите ион-восстановитель и вещество окислитель.

6. Назовите три тяжелых металла, ионы которых могут загрязнять питьевую воду.
-

7. Какие атомы называют радионуклидами?
-
-

8. Какую воду называют минеральной? В чем различие между столовой, лечебно-столовой и лечебной минеральной водой?
-
-

9. Зачем в автомобильных аккумуляторах используют дистиллированную, а не водопроводную воду?
-
-

10. Что такое накипь?
-
-



ТЕСТЫ

1. Какие ионы отсутствуют в минеральной воде?

- | | |
|---|------------------|
| 1 | Na^+ |
| 2 | HCO_3^- |

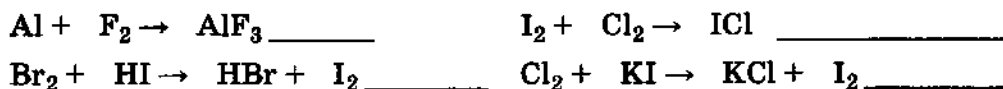
5. Как изменяется агрегатное состояние простых веществ галогенов с возрастанием молекулярной массы?



6. Лабораторный опыт. Реакции бромной воды и иода

1) В пробирку с бромной водой прибавьте на кончике шпателя порошок иодида калия. Встряхните смесь, отметьте, происходит ли изменение окраски. 2) В пробирку с бромной водой насыпьте немного цинковой пыли и взболтайте до исчезновения желтой окраски брома. 3) В пробирки с желтыми растворами бромной и иодной воды внесите немного порошка сульфита натрия. Происходит ли обесцвечивание растворов? Напишите уравнения протекающих реакций.

7. Расставьте коэффициенты в следующих схемах реакций и укажите их типы:



8. Подобно кислороду, в реакциях с бинарными веществами хлор присоединяется к атомам одного и другого элемента (образуется два хлорида). Напишите уравнения реакций хлорирования метана CH_4 и силана SiH_4 .



9. Задача. Сколько граммов хлорида железа(III) получится при сжигании 14 г железа в атмосфере хлора?



ТЕСТЫ

1. У каких галогенов относительная плотность по воздуху $D_{\text{возд.}} = 2,45$, плотность $\rho = 3,1 \text{ г/см}^3$?

1	F_2 и Cl_2
2	Cl_2 и Br_2
3	Br_2 и I_2
4	Cl_2 и I_2

2. Соотнесите значения электроотрицательности с элементом-галогеном:

Значение электроотрицательности		Галоген	
а	2,5	1	фтор
б	2,8	2	хлор
в	3,0	3	бром
г	4,0	4	иод

(Ответ приведите в виде сочетания букв и цифр, например: 1 — а, ...)

Урок 28. Соединения галогенов



1. Почему различают галогеноводороды и галогеноводородные кислоты?

2. Приведите химические формулы и системные названия соляной и плавиковой кислоты.

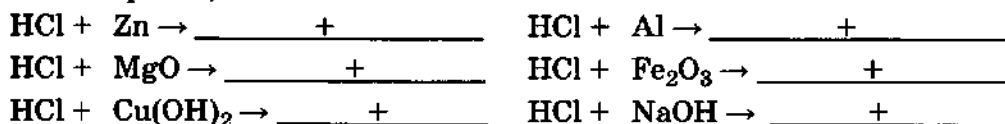
3. Напишите уравнения реакций получения бромоводорода ($t_{\text{кип}} = 68,7^\circ\text{C}$):

- а) из простых веществ ($200-300^\circ\text{C}$);
б) при действии 60% -ной H_2SO_4 на кристаллический NaBr .

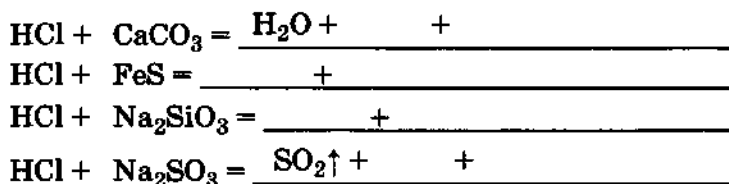


4. Лабораторный опыт. Реакции хлороводородной (соляной) кислоты

Проведите реакции соляной кислоты по предложенным ниже схемам. Составьте уравнения соответствующих реакций:



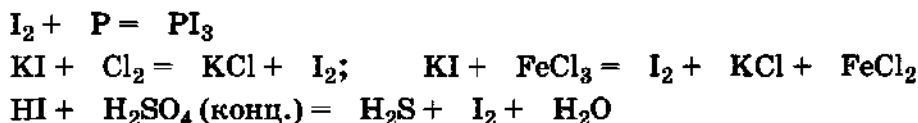
5. Допишите уравнения реакций, в которых соляная кислота реагирует с солями слабых кислот — карбонатами, сульфидами, силикатами и сульфитами:



6. Напишите молекулярные уравнения качественных реакций на ионы Cl^- , Br^- и I^- с нитратом серебра. Укажите цвет образующихся осадков.

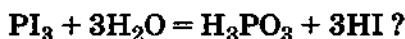
7. Напишите уравнения реакций растворимых солей, в которых образуются осадки: CaF_2 , PbCl_2 , HgI_2 .

8. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций иода и его соединений:





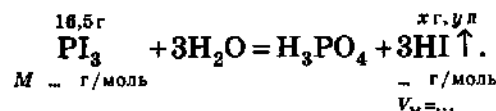
9. **Задача.** Сколько граммов и литров газообразного иодоводорода ($t_{\text{кип}}(\text{HI}) = 35,9^\circ\text{C}$) получится из 16,5 г иодида фосфора(III) ($t_{\text{пл}} = 61^\circ\text{C}$, $\rho = 4,18 \text{ г/см}^3$) по схеме:



Дано:

$m(\text{PI}_3) = \underline{\hspace{2cm}}$

Решение:



Найти: $m(\text{HI})$, $V(\text{HI})$.

Напишите недостающие численные значения. Составьте и решите пропорции.

Ответ:

ТЕСТЫ



1. Какая схема соответствует уравнению электролитической диссоциации хлороводородной кислоты

- | | |
|---|---|
| 1 | $\text{HCl} = \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ |
| 2 | $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ |
| 3 | $2\text{HCl} + \text{Zn} = \text{H}_2 + \text{ZnCl}_2$ |
| 4 | $2\text{HBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{Br}_2$ |

2. Установите соответствие химических формул названиям минералов хлора:

Химическая формула	
а	NaCl
б	KCl
в	$\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ (двойная соль)
г	CaF_2
д	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

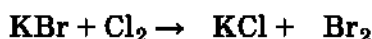
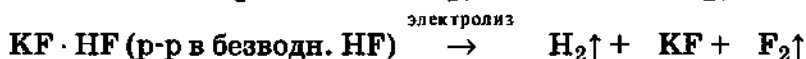
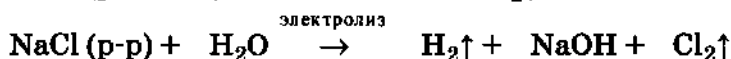
Название	
1	бишофит
2	флюорит
3	сильвинит
4	сильвин
5	галит

(Ответ приведите в виде а — 1,)

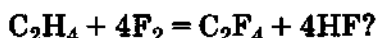
Урок 29. Получение и применение галогенов



1. Расставьте коэффициенты в схемах реакций получения галогенов:



2. **Задача.** Сколько граммов и литров фтора ($t_{\text{кип}}(\text{F}_2) = -188^\circ\text{C}$) потребуется для получения 200 г вещества C_2F_4 — предшественника тефлона по схеме:



Дано:

$$m(\text{C}_2\text{F}_4) = 200 \text{ г}$$

Найти: $m(\text{F}_2)$ и $V(\text{F}_2)$.

Решение:

По коэффициентам в схеме реакции рассчитайте $n(\text{F}_2) = \dots n(\text{C}_2\text{F}_4)$. Найдите $n(\text{C}_2\text{F}_4)$, затем рассчитайте $n(\text{F}_2)$, $m(\text{F}_2)$ и $V(\text{F}_2)$.

Ответ:

3. Какова роль ионов хлора Cl^- в организме?



4. **Лабораторный опыт. Качественные реакции на галогенид-ионы**

Проведите качественные реакции на ионы Cl^- , Br^- и I^- с 5%-ным раствором нитрата свинца. Составьте уравнения соответствующих реакций.



5. **Задача.** Сколько граммов хлороводорода можно получить из 224 л хлора и необходимого количества водорода?
-
-

6. Какое применение находит хлор?
-
-



7. **Задача.** Сколько по массе каждого из хлорорганических растворителей — дихлорметана CH_2Cl_2 , хлороформа CHCl_3 , четыреххлористого углерода CCl_4 и дихлорэтана $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ — надо взять, чтобы в них содержалось по 71 г хлора?
-
-
-

ТЕСТЫ



1. Какие элементы-галогены поступают в организм с морепродуктами — рыбой, икрой, морской капустой? (В других пищевых продуктах этих галогенов практически нет.)

1	F_2 и Cl_2
2	F_2 и Br_2
3	Cl_2 и I_2
4	Br_2 и I_2

2. Соотнесите соединение фтора с его использованием:

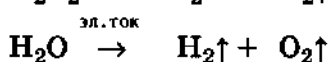
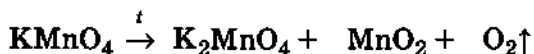
Соединение фтора		Использование	
1	плавиковая кислота HF	а	в синтезе ядерного горючего
2	криолит Na_3AlF_6	б	в производстве алюминия
3	тефлон $(\text{C}_2\text{F}_4)_n$	в	в электротехнике (негорючая пластмасса)
4	гексафторид UF_6	г	при растворении (травлении) стекла

(Ответ приведите в виде 1 — а,)

Урок 30. Кислород

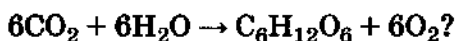


1. Расставьте коэффициенты в схемах реакций получения кислорода:



2. Для предложенных веществ — озон, сера, оксид алюминия, сероводород, углекислый газ, фосфорная кислота, пероксид водорода, метан, хлорид натрия — напишите формулы сначала кислородсодержащих соединений, а затем бескислородных.
-
-

3. Сколько граммов и литров кислорода получится из 224 л газа CO_2 при фотосинтезе:

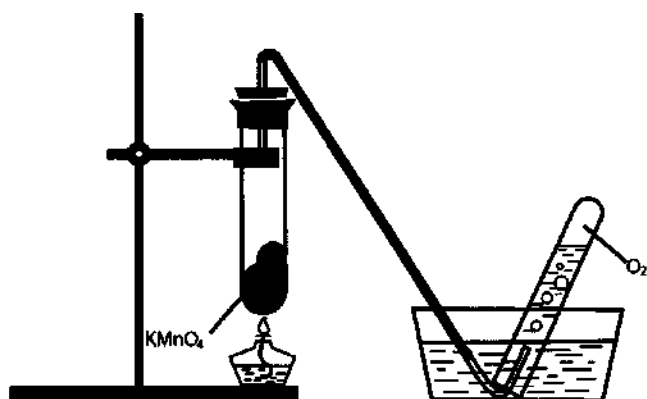


4. Напишите уравнения реакций металлов с кислородом, в которых получают оксиды и пероксиды металлов — Li_2O , Na_2O_2 , Fe_3O_4 , Al_2O_3 .
-
-



5. Лабораторный опыт. Получение кислорода

Получите кислород разложением перманганата калия KMnO_4 (при нагревании в пламени спиртовки) и соберите газ методом вытеснения воды. Напишите уравнение протекающей реакции. Схема прибора для получения кислорода этим способом изображена на рисунке.



6. Какое применение находит кислород?

7. Напишите уравнения реакций горения сложных веществ: метана CH_4 , сероводорода H_2S , метанола CH_3OH , фосфина PH_3 , железного колчедана FeS_2 .

8. Каково назначение и устройство газометра?

9. Напишите формулы двух веществ, в которых содержание кислорода $\omega(\text{O})$: а) больше 50%; б) меньше 50%. Для одного из них рассчитайте значение $\omega(\text{O})$.



10. **Задача.** Сколько литров кислорода можно получить при полном разложении 100 г 34%-ного пероксида водорода H_2O_2 ?

Урок 31. Сера



1. Какие степени окисления проявляют атомы серы в соединениях? Приведите по одной формуле соединений серы для каждой ее степени окисления.

2. Назовите три аллотропные модификации серы.

3. Что такое флотация? В каких целях используют этот процесс?

4. Что означает термин «демеркуризация»?

5. По названиям веществ напишите их химические формулы: сернистый газ, сероводород, цинковая обманка, свинцовый блеск, железный колчедан, гипс.

6. Где применяют серу?

7. Составьте цепочки химических превращений, соответствующие производству: а) серной кислоты из железного колчедана FeS_2 ; б) медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ из медного колчедана CuFeS_2 .
-
-

8. Какое из соединений: Cu_2S , MgSO_4 , PbSO_3 — сульфид, сульфит, сульфат?
-



9. **Задача.** Сколько по массе надо взять каждого из соединений серы: а) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; б) ZnS ; в) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, чтобы в них содержалось 0,5 моль серы?
-
-

ТЕСТЫ



1. Сколько электронов в атоме серы и как они распределяются по энергетическим уровням?

1	8 и 2, 5, 1
2	16 и 2, 8, 6
3	8 и 2, 8, 6
4	32 и 2, 8, 18, 4

2. Соотнесите названия веществ с их химическими формулами.

Название вещества		Химическая формула	
1	медный колчедан	а	Ag_2S
2	серебряный блеск	б	NiAsS
3	сероуглерод	в	HgS
4	никелевый блеск	г	CS_2
5	киноварь	д	CuFeS_2
6	глауберова соль	е	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

(Ответ приведите в виде сочетания букв и цифр, например а — 1,)

Урок 32. Соединения серы



1. По химическим формулам назовите соединения серы:

H_2S	ZnS	PbS	SO_2	SO_3
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
H_2SO_3	H_2SO_4	Na_2SO_3	ZnSO_4	Na_2SO_4
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...

2. Какие вещества из задания 1 при н.у.: а) газы (два); б) жидкости ($t_{\text{кип}}$ 44,7 °С и 296 °С); в) твердые (пять); г) существует только в растворе (одно)?

3. Напишите уравнения реакций окисления сероводорода: а) кислородом воздуха при 20 °С (продукты реакции — сера и вода); б) кислородом при горении (продукты — оксид серы(IV) и вода); в) азотной кислотой (продукты — серная кислота, диоксид азота и вода).

4. Составьте химические уравнения и укажите типы реакций (соединение, замещение, обмен, окислительно-восстановительная):



5. Как используют сернистый газ, сернистую кислоту и ее соли — сульфиты и гидросульфиты (например, Na_2SO_3 и NaHSO_3)?
-



6. **Задача.** Напишите уравнение реакции получения серной кислоты из оксида SO_3 . Сколько граммов воды и SO_3 надо взять, чтобы получить 1 л 100%-ной кислоты (плотность $\rho = 1,92$ г/мл)?

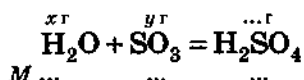
Дано:

$$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\rho(\text{H}_2\text{SO}_4) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Найти: $m(\text{H}_2\text{O})$ и $m(\text{SO}_3)$.

Решение:



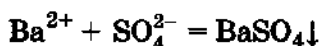
Ответ:

7. Что называют олеумом?
-
8. Напишите четыре окислительно-восстановительные реакции цинка с концентрированной серной кислотой (обычно они протекают одновременно), в которых наряду с сульфатом цинка и водой образуются:
- а) сернистый газ
 - б) сера
 - в) сероводород
 - г) все три продукта а–в вместе
-
-
-
9. Какое из следующих превращений является качественной реакцией на сульфат-ионы SO_4^{2-} :
- а) $2\text{NaCl (тв.)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} \uparrow$
 - б) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 - в) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$
-

10. Напишите уравнения реакций обмена (из них две реакции нейтрализации), в которых получаются соли:

- а) сульфид натрия
 - б) сульфит калия
 - в) сульфид меди(II)
 - г) сульфат бария
-
-
-

11. Составьте два молекулярных уравнения реакций, соответствующих краткому ионному уравнению:



В каждом случае рассчитайте массы исходных реагентов, необходимые для получения 0,2 моль осадка сульфата бария.



12. Лабораторный опыт. *Получение нерастворимых оснований*

Проведите три реакции и запишите их уравнения, в которых при действии щелочи NaOH на растворимые сульфаты осаждаются нерастворимые основания. Используйте 5% -ные растворы веществ.

Урок 33. Азот



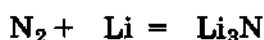
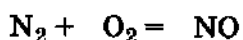
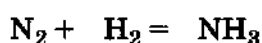
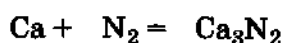
1. Атом какого элемента Э имеет такое распределение электронов по энергетическим уровням: Э 2e, 5e?
-

2. Сколько электронов может принять атом азота на внешний электронный слой? Напишите формулу соединения с такой отрицательной степенью окисления азота.
-

3. Перечислите положительные степени окисления атомов азота и напишите соответствующие им химические формулы соединений, например оксидов азота.
-

4. Напишите формулы азота и трех других простых веществ, существующих в виде двухатомных молекул.
-

5. Расставьте коэффициенты в схемах реакций азота, укажите окислитель и восстановитель:



6. В чем отличие состава чилийской (натриевой) и индийской (калиевой) селитры?
-

7. Из каких источников человек получает элемент азот, необходимый для жизни? Какие другие источники азота используют растения?
-
-

8. Напишите уравнения реакций синтеза азотной кислоты по схеме химических превращений:



9. Как получают азот в промышленности и как можно получить азот в лаборатории из нитрита аммония?
-
-



10. **Задача.** Сколько литров азота получится при сжигании 100 л аммиака?
-
-



11. **Задача.** В каком органическом соединении: а) C_3H_9N ; б) C_6H_7N ; в) $C_2H_5NO_2$; г) $C_4H_4N_2O_2$ — массовая доля азота $w(N) = 0,25$?
-
-
-

Урок 34. Аммиак. Соли аммония



1. Напишите молекулярную и структурную формулы аммиака.
-
-

2. Каковы физические свойства аммиака (агрегатное состояние, $t_{\text{кип}}$, запах, плотность по воздуху $D_{\text{возд}}$, растворимость в воде)?
-
-

3. Что представляет собой нашатырный спирт? Постоянный ли его состав?
-
-

4. Какую среду — щелочную или нейтральную имеет водный раствор аммиака? Сильный ли это электролит?

5. Напишите уравнения реакций горения аммиака (продукты реакции — N_2 и H_2O) и каталитического окисления аммиака (продукты реакции — NO и H_2O). Посчитайте сумму коэффициентов в одном и другом случае.

6. Напишите уравнения реакций получения аммиака: а) из азота и водорода; б) действием гашеной извести на хлорид аммония. Какой из этих способов используют в промышленности, а какой в лаборатории?



7. Лабораторный опыт. Синтез аммиака

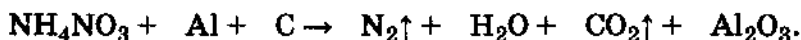
Получите аммиак, растирая в фарфоровой ступке по 0,5 г порошков соды Na_2CO_3 и хлорида аммония NH_4Cl . Напишите уравнение реакции. Подтвердите выделение аммиака с помощью влажной красной лакмусовой бумажки.

8. Напишите формулы иона аммония и трех его солей. Под формулами приведите названия иона и солей.

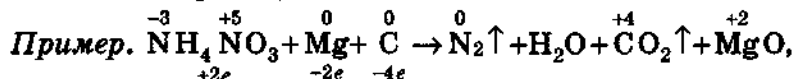
9. В учебнике написано, что «при нагревании в пробирке хлорид аммония как бы возгоняется». Как вы это понимаете?



10. **Задача.** Расставьте коэффициенты в схеме реакции:



Какой объем газов N_2 и CO_2 получится при использовании мольных количеств веществ, соответствующих уравнению реакции?



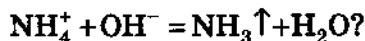
11. Напишите уравнения реакций получения следующих солей аммония — NH_4NO_3 , NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ и $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ — путем связывания аниона при NH_4^+ в виде нерастворимого соединения.

Подсказка. Используйте реакции обмена с участием соли аммония — хлорида, сульфата, карбоната и фторида, а также растворимых солей серебра, бария и железа(II).

ТЕСТЫ



1. Какое молекулярное уравнение не соответствует краткому ионному уравнению



- | | |
|---|--|
| 1 | $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NH}_3\uparrow + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ |
| 2 | $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{NH}_3\uparrow + \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 3 | $3\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Fe}(\text{OH})_3 = 3\text{NH}_3\uparrow + \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ |
| 4 | $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KOH} = \text{NH}_3\uparrow + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |

2. Соотнесите соли аммония с их применением:

Соль аммония		Применение	
1	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	а	при пайке металлов
2	NH_4NO_2	б	как удобрение (аммонийная селитра)
3	NH_4NO_3	в	как разрыхлитель теста при выпечке хлеба
4	NH_4Cl	г	при получении азота в лаборатории

(Ответ приведите в виде 1 — а,)

Урок 35. Кислородные соединения азота



1. Напишите три уравнения реакций разных типов — соединения, разложения и замещения, в которых получаются разные оксиды азота.

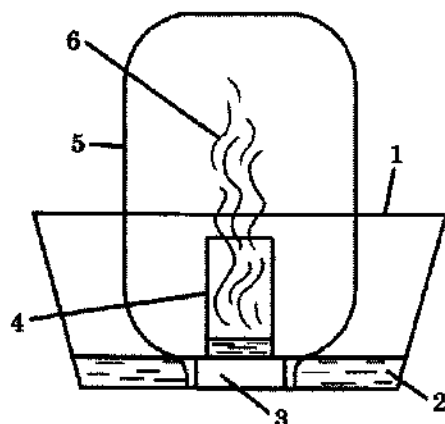
2. Какие известны кислоты элемента «азот»? Приведите их химические формулы и названия. Какая из этих кислот неустойчивая и даже в водных растворах быстро разлагается?

3. Напишите уравнения реакций азотной кислоты с соединениями магния: а) оксидом; б) гидроксидом; в) сульфитом; г) карбонатом. Почему протекает каждая из этих реакций?



4. Лабораторный опыт. Реакция меди с азотной кислотой

Поместите стакан 4 на 50 мл с медью на подставку 3 в кристаллизатор 1 с раствором соды 2. Прилейте в этот стакан 2 мл концентрированной азотной кислоты. Закройте стакан в кристаллизаторе стеклянной банкой 5 (объемом 1 л). Наблюдайте выделение бурого газа 6. Напишите уравнения реакций.



5. Какие вещества называют селитрами? Напишите формулу селитры: а) натриевой; б) калийной; в) аммиачной. Рядом с формулой укажите системное название вещества.

Пример. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ — кальциевая селитра или нитрат кальция.



6. **Задача.** Напишите уравнение реакции алюминия с разбавленной азотной кислотой. (Получается смесь нитратов алюминия и аммония, а также вода.) Укажите сумму коэффициентов в этой реакции, окислитель и восстановитель.

7. Какое применение находит азотная кислота?



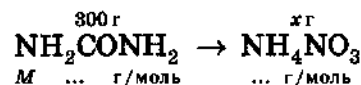
8. **Задача.** Сколько потребуется взять аммиачной селитры, чтобы внести в почву столько же питательного элемента азота, как и при внесении 300 г мочевины NH_2CONH_2 ?

Дано:

$$m(\text{NH}_2\text{CONH}_2) =$$

Найти: $m(\text{NH}_4\text{NO}_3)$.

Решение:



$$n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = n(\text{NH}_2\text{CONH}_2).$$

Отсюда найдите $m(\text{NH}_4\text{NO}_3)$.

Ответ:

9. Что такое пассивирование металлов? Какие металлы пассивирует концентрированная азотная кислота?

ТЕСТЫ



1. У каких оксидов азота относительные молекулярные массы такие же, как а) $M_r(\text{C}_2\text{H}_6)$; б) $M_r(\text{CO}_2)$; в) $M_r(\text{SF}_4)$?

- | | |
|---|---|
| 1 | N_2O , NO и N_2O_3 |
| 2 | NO , N_2O и N_2O_5 |
| 3 | N_2O_3 , NO_2 и N_2O_5 |
| 4 | NO , NO_2 и N_2O_3 |

2. Соотнесите формулы оксидов азота с их свойствами при обычных условиях:

Формула		Свойство	
1	N_2O	а	при 20 °С твердый
2	NO	б	«веселящий газ»
3	NO_2	в	при 20 °С — бурый газ, при 10 °С красная жидкость, при 0 °С — желтая жидкость, при -10 °С — бесцветные кристаллы
4	N_2O_5	г	образуется в реакции азота с кислородом

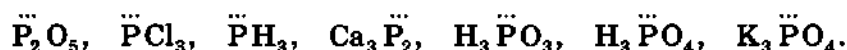
(Ответ приведите в виде 1 — а,)

Урок 36. Фосфор и его соединения



1. Укажите координаты элемента фосфора в периодической системе. Каковы его: а) относительная атомная масса; б) распределение электронов в атомах; в) степени окисления в соединениях?

2. Определите степени окисления фосфора в соединениях:



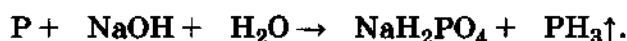
3. Назовите аллотропные модификации фосфора.

4. Какой аллотропной форме — белому или красному фосфору — принадлежат следующие свойства: ядовит, воспламеняется на воздухе, светится в темноте, растворяется в сероуглероде?

5. Почему красный фосфор при хранении в неплотно закрытой банке поглощает влагу из воздуха? (В банке появляется жидкость.)

6. Напишите уравнения реакций фосфора с: а) O_2 ; б) Mg ; в) Cl_2 ; г) 30%-ной HNO_3 (продукты реакции — фосфорная кислота и газ NO).

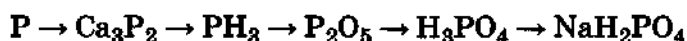
7. Расставьте коэффициенты в схеме реакции 30%-ного раствора $NaOH$ с фосфором:



Укажите степени окисления элементов над формулами (у которых она изменяется), а также окислитель и восстановитель.

8. Опишите свойства фосфина. Легче ли он воздуха или тяжелее?

9. Составьте уравнения реакций для цепочки превращений:





10. Лабораторный опыт. Синтез фосфатов

Получите фосфаты взаимодействием 5%-ных растворов: а) фосфорной кислоты и соли; б) нерастворимого основания и кислоты; в) щелочи и кислой соли; г) двух солей. Напишите уравнения реакций.

11. В каких биологических объектах и неорганических соединениях встречается фосфор в природе? Каковы его роль и назначение?
-
-
-



ТЕСТЫ

1. Какое соединение относится к фосфидам?

1	P_2O_5
2	PH_3
3	Ca_3P_2
4	$Ca_3(PO_4)_2$

2. Установите соответствие названий веществ и химических формул:

Название вещества		Химическая формула	
1	фосфат кальция	а	K_2HPO_4
2	гидрофосфат кальция	б	$Ca_3(PO_4)_2$
3	гидрофосфат калия	в	$CaHPO_4$
4	дигидрофосфат калия	г	KH_2PO_4

(Ответ приведите в виде 1 — а,)

Урок 37. Углерод



1. Укажите координаты элемента углерода в Периодической системе. Каковы его: а) относительная атомная масса; б) распределение электронов в атомах; в) степени окисления в соединениях?
-

2. Назовите аллотропные модификации углерода.
-



3. **Задача.** Плотность алмаза равна $3,515 \text{ г/см}^3$, графита — $2,265 \text{ г/см}^3$. Какими будут массы кубиков из этих веществ с ребром 10 см ? А ребра кубиков при массе 100 г ?

Дано:

$\rho(\text{алмаза}) =$ _____

$\rho(\text{графита}) =$ _____

$a = 10 \text{ см}$

$m_1 =$ _____ г

Найти: $m(\text{алмаза}),$

$m(\text{графита}), a_1(\text{алмаза}),$

$a_1(\text{графита}).$

Решение:

Формула для расчетов: $m = \rho \cdot V.$

Объем куба: $V = a^3$, где a — ребро куба.

Отсюда $m(\text{алмаза}) =$

$m(\text{графита}) =$

При массе куба 100 г $a = \sqrt[3]{m/\rho}.$

Поэтому $a_1(\text{алмаза}) =$

$a_1(\text{графита}) =$

Ответ:

4. Как используют графит и алмаз?

5. Какие алмазы называют бриллиантами?

6. Какой термин используют для определения понятия, характеризующего способность активированного угля и аналогичных ему материалов поглощать своей поверхностью различные вещества (газы и компоненты раствора)?

7. Как получают активированный уголь?

8. Приведите примеры адсорбции и десорбции (выделение с пористой поверхности поглощенных ранее веществ).

9. Каково медицинское назначение активированного угля, таблетки которого продают в аптеках?

10. Напишите уравнения реакций углерода с: а) кислородом; б) алюминием; в) оксидом кальция (продукты реакции — карбид кальция и угарный газ CO); г) оксидом железа(II).



11. Лабораторный опыт. Горение лучинки в кислороде

Налейте в демонстрационную пробирку (диаметр 20 мм) 5 мл перекиси водорода (3%-ный раствор), насыпьте в нее порошок диоксида марганца (на кончике шпателя) и опустите в пробирку (примерно до середины) тлеющую лучинку. (Лучинка должна загореться.) Напишите уравнения протекающих реакций.



12. Задача. Сколько граммов карбида кальция и карбида алюминия надо взять, чтобы при действии воды получить одинаковые объемы (22,4 л) ацетилена и метана?

Дано:

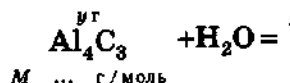
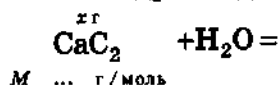
$$V(C_2H_2) = V(CH_4) =$$

Найти: $m(CaC_2)$,

$m(Al_4C_3)$.

Решение:

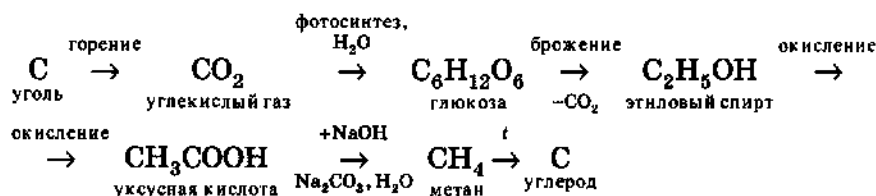
Составьте уравнения реакций данных карбидов с водой (получаются летучие водородные соединения — C_2H_2 и CH_4 , а также гидроксиды металлов).



Рассчитайте молярные массы карбидов. Используя значение молярного объема V_M , составьте пропорции и найдите массы x и y .

Ответ:

13. На примере цепочки превращений проследите (устный ответ) круговорот углерода в природе:



14. В составе каких веществ (назовите 5 веществ) элемент углерод встречается в природе?

Урок 38. Кислородные соединения углерода



1. Подчеркните кислородные соединения углерода:

CO, CO₂, CH₄, CaCO₃, H₂O, MgO, H₂CO₃, NaHCO₃, CaCl₂.

2. Как называют переход твердого оксида углерода(IV) («сухой лед») в газообразное состояние, минуя жидкое?

а) возгонка; б) перегонка; в) подгонка; г) вагонка.

3. Какой из оксидов углерода ядовитый и почему?

4. Как распознать газы CO и CO₂, находящиеся в разных сосудах? Предложите два способа и напишите уравнения соответствующих реакций.

5. Расставьте коэффициенты в схеме реакции восстановления железа из оксида железа(III) под действием оксида углерода(II) и укажите тип реакции:



6. **Задача.** При 20 °С в 1 л воды растворяется 1 л газа CO_2 . Рассчитайте массовую долю образующейся угольной кислоты в растворе.

Дано:

$V(\text{воды}) =$ _____

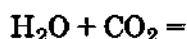
$V(\text{CO}_2) =$ _____

Найти: $w(\text{H}_2\text{CO}_3)$.

Решение:

$w(\text{H}_2\text{CO}_3) = m(\text{H}_2\text{CO}_3) \cdot 100\% / m(\text{р-ра})$.

Составьте уравнение реакции воды с углекислым газом:



Рассчитайте массы: газа CO_2 , кислоты H_2CO_3 , раствора (примите $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/см}^3$).

Ответ:

7. Напишите уравнения реакций оксида углерода(IV) с:

а) щелочью NaOH ; б) негашеной известью CaO ; в) водой; г) магнием Mg (600 °С); д) раскаленным углем C ; е) раствором соды Na_2CO_3 .

8. Укажите, где применяется углекислый газ, а также карбонаты (Na_2CO_3 , CaCO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$) и гидрокарбонаты (NaHCO_3).

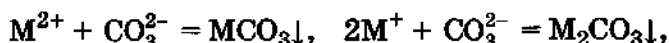
9. Что такое «временная жесткость воды» и как от нее можно избавиться? Напишите два уравнения реакций устранения жесткости воды.
-
-



10. Лабораторный опыт. Реакция карбонатов с соляной кислотой

Налейте в две пробирки по 2 мл 5%-ной соляной кислоты. В одну пробирку внесите кусочек мела, а в другую прилейте 3 мл 5%-ного раствора соды Na_2CO_3 . В какой из этих реакций газ выделяется быстро, а в какой медленно? Напишите уравнения этих реакций.

11. По кратким ионным уравнениям реакций:



где M^{2+} и M^+ — катионы металлов, составьте молекулярные уравнения реакций.



12. Задача. В стаканчиках, уравновешенных на весах, налито по 10 г 2%-ной и 10%-ной соляной кислоты. В каждый стаканчик внесли по 0,5 г мела CaCO_3 . Сохранится или нарушится равновесие по завершении реакции? Какой стакан перевесит, если равновесие может нарушиться?

Дано:

$m(2\% \text{-ной HCl}) =$ _____

$m(10\% \text{-ной HCl}) =$ _____

$m(\text{CaCO}_3) =$ _____

Найти: $m_1(\text{CO}_2)$ и $m_2(\text{CO}_2)$.

Решение:

Укажите, за счет чего равновесие весов может нарушиться.

Составьте уравнение реакции:

Определите расход кислоты HCl в реакции. Как скажется на равновесии избыток или недостаток кислоты?

Ответ:

Урок 39. Кремний и его соединения



1. Назовите пять минералов — разновидностей кварца (они отличаются природой и количеством примесей и поэтому имеют разную окраску).

2. Какова роль кремния в строении живых организмов?

3. Напишите уравнения реакций кремния с:

а) кислородом; б) магнием; в) концентрированным раствором щелочи NaOH; г) оксидом хрома(III).

4. Напишите уравнения реакций получения кремния из SiO_2 действием:

а) магния; б) углерода.



5. **Задача.** Сколько литров силана SiH_4 получится при действии избытка соляной кислоты на образец силицида магния массой 19 г, содержащий 80% Mg_2Si ?

Дано:

$m(\text{Mg}_2\text{Si}) =$ _____

$w(\text{Mg}_2\text{Si}) =$ _____

HCl — избыток

Найти: $V(\text{SiH}_4)$.

Решение:

Найдите массу Mg_2Si в образце.

Составьте уравнение реакции силицида магния с кислотой:

Используя значение молярной массы $M(\text{Mg}_2\text{Si})$ и молярного объема V_M , рассчитайте объем силана SiH_4 .

Ответ:

6. Какие соединения кремния называют: а) силицидами; б) силикатами; в) растворимым стеклом; г) силикагелем? Приведите химические формулы таких веществ.

7. Напишите уравнения реакций получения силикатов в реакциях:

а) соединения; б) замещения; в) обмена.



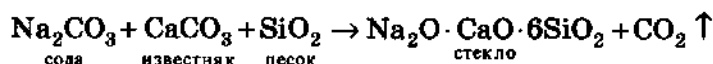
8. Лабораторный опыт. Осаждение кремниевой кислоты

Получите осадок кремниевой кислоты реакцией 5%-ного раствора силиката натрия (1 мл) с 5%-ной соляной кислотой (1 мл). Напишите уравнение реакции. Осадок отфильтруйте, промойте водой и перенесите в фарфоровую чашечку. Сдайте чашечки учителю. (При упаривании воды получается силикагель.)

9. Где применяют кремний и его соединения?



10. *Задача.* По схеме реакции приготовления стекла составьте уравнение реакции. Рассчитайте, сколько по массе каждого из трех компонентов следует взять, чтобы получить 100 кг стекла:



Дано:

$m(\text{стекла}) =$ _____

Найти: $m(\text{Na}_2\text{CO}_3)$,

$m(\text{CaCO}_3)$ и $m(\text{SiO}_2)$.

Решение:

Расставьте коэффициенты в схеме реакции.

Рассчитайте молярные массы исходных веществ и стекла.

Составьте пропорции и найдите искомые массы.

Ответ:

11. Каково назначение производимых силикатной промышленностью материалов — стекла, цемента, кирпича, фарфора и фаянса?

ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ II.

СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ

НЕМЕТАЛЛОВ

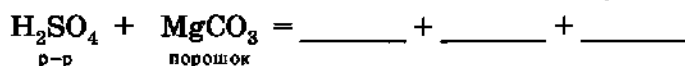
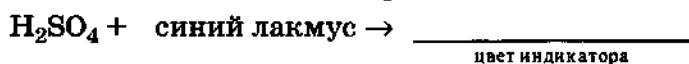
Урок 40. Практическая работа 4. Экспериментальные задачи по теме «Подгруппа кислорода»

Домашнее задание. При подготовке к практической работе 4 выполните упражнения 1–8.

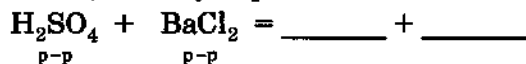


1. Для подтверждения состава серной кислоты напишите правые части в схемах реакций.

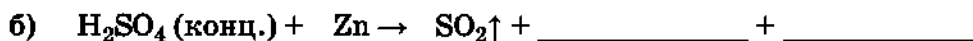
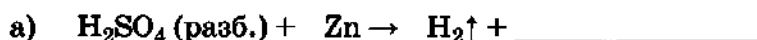
Реакции на катионы водорода H^+ :



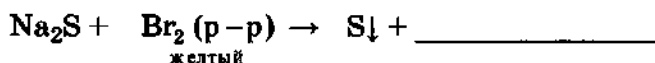
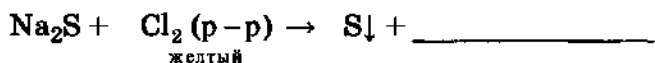
Реакция на сульфат-анионы:



2. Напишите уравнения реакций цинка с серной кислотой:

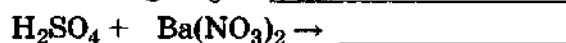


3. Напишите уравнения реакций окисления сульфидной серы S^{2-} до свободной серы S^0 :



4. Какую окраску приобретает фиолетовый лакмус и бесцветный фенолфталеин в растворах кислот и щелочей?
-

5. Напишите уравнения реакций, подтверждающих состав кислот и оснований по аниону:



6. Напишите уравнение реакции двух солей, отвечающей краткому ионному уравнению: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$.
-
-

7. Какой реагент — CuO или H_2SO_4 — следует взять в избытке в реакции получения сульфата меди(II)? Как по завершении реакции удалить избыточный реагент и выделить кристаллы $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$?
-
-
-

8. Какая реакция не протекает и по каким признакам можно судить о протекании других реакций? Составьте уравнения возможных реакций:



Работа в классе. Задание 1. Проведите реакции, подтверждающие состав серной кислоты.

Оборудование и реактивы. Штатив с пробирками, кусочки цинка и мела CaCO_3 , растворы 10%-ной серной кислоты, 5%-ного хлорида бария, фиолетового лакмуса.

Выполнение работы

В четыре пробирки налейте по 0,5 мл раствора серной кислоты. В одну пробирку с кислотой поместите кусочек цинка, в другую — мел, в третью пробирку добавьте 0,5 мл раствора BaCl_2 и в четвертую — немного раствора лакмуса. Напишите уравнения протекающих реакций, отметьте признаки этих реакций.



1. Какая другая кислота аналогичным образом действует на цинк, мел и лакмус?
-

2. Раствор какой соли при добавлении раствора BaCl_2 дает осадок, нерастворимый в кислотах?
-

Задание 2. Распознавание солей серы — Na_2S , Na_2SO_3 и Na_2SO_4 .

Оборудование и реактивы. Штатив с пробирками; три пронумерованные (1–3) пробирки с порошками определяемых солей натрия — сульфидом Na_2S , сульфитом Na_2SO_3 и сульфатом Na_2SO_4 , полоска универсального бумажного индикатора, 10%-ные растворы соляной кислоты, сульфата меди(II) и хлорида бария, стакан с водой.

Выполнение работы

Растворите порошки в пробирках 1–3, добавляя по 1–2 мл воды. Разделите бумажку индикатора на три части и смочите кусочки растворами из пробирок 1–3. Там, где бумажка становится синей — раствор Na_2S , зеленая бумажка — от раствора Na_2SO_3 . (Растворы солей, образованных щелочью NaOH и слабыми кислотами H_2S и H_2SO_3 , имеют щелочную среду, pH 8–12.) В растворе сульфата натрия (нейтральная среда) бумажка остается желтой.

Растворы из пробирок 1–3 разделите пополам. К первой порции растворов веществ 1–3 добавьте по 0,5 мл соляной кислоты и осторожно понюхайте смеси. В двух пробирках образуются газы с характерным запахом — сероводород и сернистый газ, а в третьей пробирке реакция не протекает. Напишите уравнения реакций:

К второй порции раствора Na_2S прибавьте 1 мл раствора CuSO_4 . Отметьте признак реакции и напишите уравнение этой реакции:

В пробирки со второй порцией растворов Na_2SO_3 и Na_2SO_4 добавьте по 0,5 мл раствора BaCl_2 . Если осадки выпадают в обоих случаях, то напишите два уравнения реакций, если же осадок один, то и уравнение реакции одно:

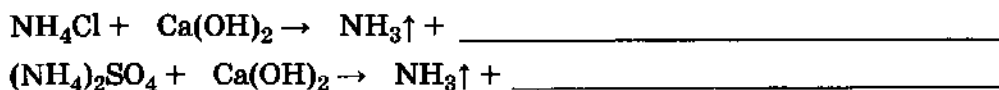
Если у вас образуется осадок BaSO_3 , то его легко растворить в соляной кислоте. Осадок BaSO_4 в кислотах не растворяется.

Урок 41. Практическая работа 5. Экспериментальные задачи по теме «Подгруппы азота и углерода»

Домашнее задание. При подготовке к практической работе 5 выполните упражнения 1–11.



1. Напишите уравнения реакций получения аммиака, протекающих при нагревании твердых смесей — соли аммония и щелочи:



2. Какую окраску приобретут влажные бумажки — а) красного лакмуса; б) бесцветного фенолфталеина, — если их поднести к отверстию сосуда с раствором аммиака (нашатырный спирт)?
-

3. Напишите уравнения реакций нейтрализации, в которых получаются соли аммония — NH_4Br , NH_4NO_3 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$.
-
-
-

4. Сравните свойства удобрений по следующим признакам:

а) растворимость в воде

б) отношение к нагреванию (одно из этих веществ разлагается при 250 °С)

в) взаимодействие со щелочью NaOH.

1) KCl ; 2) NH₄NO₃ ; 3) Ca(H₂PO₄)₂ .

хлорид
калия

аммиачная
селитра

двойной
суперфосфат

5. Для определения нитрат-ионов NO₃ (качественная реакция) в пробирку помещают 0,3 г нитрата (например, NaNO₃), добавляют 0,1 г меди, приливают 0,5 мл H₂SO₄ (конц.) и нагревают. Напишите два уравнения протекающих реакций: 1) соли с кислотой; 2) меди с кислотой, образующейся в реакции 1. Какой визуальный признак реакции подтверждает присутствие в исходной смеси нитрат-ионов?

6. Составьте уравнения реакций получения нитрата меди(II):



7. По приведенным схемам составьте уравнения реакций получения оксида углерода(IV):



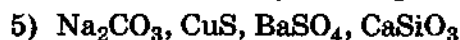
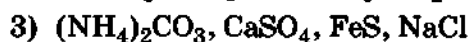
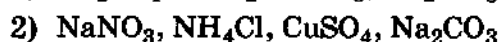
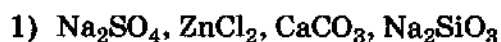
8. Напишите уравнения реакций газа CO_2 с NaOH и Na_2CO_3 , в которых образуются соответственно средняя и кислая соли:



9. Обесцветится ли малиновый от фенолфталеина раствор NaOH (показатель кислотности среды $\text{pH} = 14$) при пропускании через раствор газа CO_2 ? Известно, что из-за гидролиза соли в растворе у соды Na_2CO_3 $\text{pH} = 11-12$, у пищевой соды NaHCO_3 $\text{pH} = 8$, а значение pH перехода окраски фенолфталеина: малиновый — бесцветный равно 7?
-

10. При пропускании газов: а) CO_2 ; б) SO_2 — через суспензию CaCO_3 происходит растворение осадка. Напишите уравнения этих реакций и укажите, к одному или к разным типам они относятся.
-
-
-

11. Используя каждый раз новый подход — а) получение газа; б) избирательное осаждение; в) растворимость вещества в воде; г) отношение к нагреванию, — определите, в какой из четырех пробирок находится порошок карбоната:



Работа в классе. Задание 1. Качественные реакции (подтверждение состава) аммиака, азотной кислоты и нитрата аммония.

Оборудование и реактивы. Штатив с пробирками, капельная пипетка, спиртовка, спички; пузырьки с определяемыми растворами —

аммиака, азотной кислоты и нитрата аммония, раствор фенолфталеина, медная стружка, кусочек мела, порошок гидроксида кальция, бумажка красного лакмуса, стакан с водой.

Выполнение работы

По очереди откройте пузырьки с растворами, осторожно понюхайте и снова закройте. У аммиака — «селедочный» запах, у азотной кислоты — резкий удушающий запах, раствор NH_4NO_3 — без запаха. Налейте в пробирку 0,5 мл раствора аммиака и добавьте 3 капли раствора фенолфталеина. Отметьте цвет образующегося раствора — _____. Добавьте в эту пробирку по каплям раствор азотной кислоты до исчезновения окраски. Напишите уравнение реакции:

В две пробирки налейте по 0,5 мл раствора HNO_3 . В одну пробирку с кислотой опустите медную стружку, а в другую — кусочек мела. (Если реакция протекает бурно, то добавьте в пробирку воды.) Напишите уравнения реакций, отметьте их признаки:

Поместите в пробирку 0,5 мл раствора нитрата аммония, добавьте порошок гидроксида кальция и немного нагрейте смесь с помощью спиртовки. Для обнаружения аммиака поднесите к отверстию пробирки влажную бумажку красного лакмуса. В какой цвет окрашивается бумажка? _____

Напишите уравнение реакции:

Задание 2. Распознавание солей аммония — сульфата, хлорида и нитрата.

Оборудование и реактивы. Штатив с пробирками, спиртовка, спички, три фарфоровые чашечки, тигельные щипцы, три фарфоровых треугольника; банки с порошками $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl и NH_4NO_3 , 5%-ные растворы BaCl_2 и AgNO_3 .

Выполнение работы

Насыпьте понемногу солей аммония в фарфоровые чашки и, удерживая тигельными щипцами, нагрейте их в пламени спиртовки. При этом все соли разлагаются и дымят, сильнее всех — NH_4Cl . (Горячие

чашки ставьте на фарфоровые треугольники.) Нитрат NH_4NO_3 плавится; если прекратить нагрев, то соль снова затвердевает. Сульфат $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ разлагается с растрескиванием. Напишите уравнения реакций разложения хлорида аммония и нитрата аммония.

Немного порошка, предположительно сульфата аммония, растворите в 1 мл воды и прибавьте раствор BaCl_2 . Если предположение верное, то выпадет осадок BaSO_4 . Напишите уравнение реакции:

Другой неплавящийся порошок также растворите в воде и добавьте раствор AgNO_3 . Напишите уравнение реакции:

Задание 3. Распознавание карбонатов среди веществ Na_2CO_3 , CaCO_3 , CuCO_3 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и Na_2SO_4 .

Оборудование и реактивы. Штатив с пробирками, 4 часовых стекла, капельная пипетка, пластмассовая ложечка; в четырех пронумерованных пробирках — кристаллические вещества: карбонат натрия, карбонат кальция, основной карбонат меди(II) (малахит) и сульфат натрия; растворы соляной кислоты и хлорида бария.

Выполнение работы

Из четырех предложенных веществ три белых и одно окрашенное. Окрашен _____, его цвет — _____.

Понемногу каждого испытываемого вещества поместите ложечкой на часовые стекла и пипеткой нанесите на порошки по 2 капли кислоты. По какому признаку карбонат отличается от сульфата? Напишите уравнения трех протекающих реакций:

Укажите цвет образующегося раствора соли меди(II) — _____.

Различите карбонаты натрия и кальция по растворимости в воде: первая соль растворима, а вторая нет.

В двух пробирках растворите соли Na_2CO_3 и Na_2SO_4 , в каждую прибавьте по 5 капель раствора BaCl_2 . В обоих случаях выпадают осадки. В пробирки с осадками добавьте по несколько капель кислоты HCl .

Карбонат бария растворяется, а сульфат бария нет. Напишите уравнения трех этих реакций:

Урок 42. Практическая работа 6. Экспериментальные задачи по теме «Получение, соби́рание и распознавание газов»

Домашнее задание. При подготовке к практической работе 6 выполните упражнения 1–15.



1. Приведите формулы и названия газообразных веществ:
- а) простых, содержащих элементы Н, N, O, Cl; б) сложных, содержащих те же элементы.

2. Какой газ — кислород или водород получают преимущественно в реакциях замещения, а какой — в реакциях разложения?

3. Назовите способ, в котором кислород и водород получают одновременно.

4. Какие из следующих газов — H_2 , O_2 , CO_2 , NH_3 , HCl :

- а) хорошо растворимы в воде
- б) имеют резкий запах
- в) горят при поджигании
- г) реагируют со щелочью $NaOH$?

5. Почему газы аммиак и хлороводород не удается собирать методом вытеснения воды?
-

6. Какой газ — CH_4 , CO_2 , NH_3 или NO_2 подобно водороду образует взрывоопасную смесь с воздухом?
-

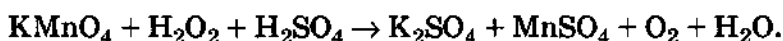
7. Соотнесите неполные схемы реакций водорода с практическим использованием данных процессов.

Схема реакции		Практическое использование	
а	$\text{H}_2 + \text{CuO} \rightarrow \dots$	1	синтез аммиака
б	$\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow \dots$	2	получение метанола CH_3OH
в	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \dots$	3	восстановление металла
г	$\text{H}_2 + \text{CO} \rightarrow \dots$	4	синтез хлороводорода

(Ответ приведите в виде а — 1,)

8. Какой из оксидов — Ag_2O , Na_2O , CaO , Al_2O_3 при нагревании в пламени спиртовки разлагается с выделением кислорода?
-

9. Расставьте коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции получения кислорода:



10. Напишите уравнения реакций горения в кислороде: 1) фосфора; 2) серы; 3) магния.
-
-
-

11. Какие другие исходные соединения кроме NH_4Cl и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ можно использовать в лабораторном синтезе аммиака?
-
12. Какие индикаторы можно использовать для обнаружения газообразного аммиака? Укажите изменение цвета индикатора при этом.
-
13. Напишите уравнение и укажите признаки реакции водного аммиака с раствором FeSO_4 .
-
14. Какие другие вещества: карбонат (не CaCO_3) и кислоту (не HCl) можно использовать для получения углекислого газа? Напишите уравнение такой реакции.
-
15. Напишите уравнения реакций: а) осаждения карбоната кальция при пропускании газа CO_2 через раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$; б) растворения водной суспензии CaCO_3 при пропускании газа CO_2 ; в) термического разложения гидрокарбоната кальция.
-
-
-

Работа в классе

Вариант 1

Задание 1. Получение, соби́рание и распознавание водорода.

Оборудование и реактивы. Лабораторный штатив, три пробирки, пробка с газоотводной трубкой, 5% -ный раствор соляной кислоты, гранулы цинка, спиртовка, спички.

Выполнение работы

Проведите опыт в соответствии с описанием в учебнике. Ответьте на вопросы и задания к работе.

Задание 2. Получение, соби́рание и распознавание аммиака.

Оборудование и реактивы. Лабораторный штатив, четыре пробирки, пробка с Г-образной газоотводной трубкой, фарфоровая чашка, стеклянная палочка, пластмассовая ложечка, порошки хлорида аммония и гидроксида кальция, спиртовка, спички, фенолфталеиновая бумажка, кусочек ваты, стакан с водой, раствор фенолфталеина.

Выполнение работы

Проведите опыт в соответствии с описанием в учебнике. Ответьте на вопросы и задания к работе.

Вариант 2

Задание 1. Получение, соби́рание и распознавание кислорода.

Оборудование и реактивы. Лабораторный штатив, пробирка, пробка с Г-образной газоотводной трубкой, кусочек ваты, цилиндр для сбора кислорода, лучинка, кристаллический перманганат калия KMnO_4 , спиртовка, спички.

Выполнение работы

Проведите опыт в соответствии с описанием в учебнике. Ответьте на вопросы и задания к работе.

Задание 2. Получение, соби́рание и распознавание оксида углерода(IV).

Оборудование и реактивы. Штатив для пробирок, две пробирки, пробка с Г-образной газоотводной трубкой, кусочки мела или мрамора, раствор 5%-ной соляной кислоты, известковая вода.

Выполнение работы

Проведите опыт в соответствии с описанием в учебнике. Ответьте на вопросы и задания к работе.

ОБОВЩЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО ХИМИИ ЗА КУРС ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ. ПОДГОТОВКА К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)

Урок 43. Периодическая система Д.И. Менделеева и строение атома

а. Вещества простые и сложные

1. Простым веществом является

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) красный фосфор | 3) вода |
| 2) углекислый газ | 4) гашеная известь |

2. Сложное вещество, в составе которого три вида химических элементов

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1) азот | 3) оксид азота(II) |
| 2) хлороводород | 4) азотная кислота |

3. Из предложенного перечня ответов выберите два правильных. Характерные свойства водорода как простого вещества:

- 1) газ легче воздуха
- 2) хорошо растворим в воде
- 3) сильный восстановитель
- 4) взаимодействует как с кислотами, так и со щелочами
- 5) широко распространен в природе

б. Строение атомов. Ионы

1. Число протонов и электронов в атоме одного химического элемента
 - 1) одинаковое
 - 2) разное
 - 3) переменное
 - 4) неопределенное
2. Число каких частиц определяет химический элемент?
 - 1) протонов
 - 2) электронов
 - 3) нейтронов
 - 4) сумма протонов и нейтронов
3. Сколько протонов может быть у простого иона с зарядом 2-?
 - 1) 2
 - 2) 7
 - 3) 9
 - 4) 16
4. Частица, у которой заряд ядра +11 и 10 электронов, это
 - 1) Ne^0
 - 2) Na^+
 - 3) F^-
 - 4) Li^+

в. Изотопы

1. Число каких частиц различно в атомах изотопов химического элемента?
 - 1) протонов
 - 2) электронов
 - 3) нейтронов
 - 4) ионов
2. Какие частицы являются изотопами?
 - 1) ^{40}K и ^{40}Ar
 - 2) ^{39}K и ^{40}K
 - 3) ^{40}K и ^{40}Ca
 - 4) $^{40}\text{K}^0$ и $^{40}\text{K}^+$
3. Какова относительная масса элемента хлора, если он состоит из смеси двух изотопов: Cl-35 (75%) и Cl-37 (25%)?
 - 1) 35,0
 - 2) 35,5
 - 3) 36
 - 4) 37,5

г. Электронные оболочки атомов

1. Распределению электронов в атоме химического элемента, который расположен в 4-м периоде, Ia группе, соответствует ряд чисел:
 - 1) 2, 8, 8, 2
 - 2) 2, 8, 18, 1
 - 3) 2, 8, 8, 1
 - 4) 2, 8, 18, 2

2. Какая электронная конфигурация соответствует атому наиболее активного металла?

1) $1s^2 2s^2 2p^1$	3) $1s^2 2s^2$
2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
3. Химический элемент, формула высшего оксида которого R_2O_7 , имеет следующую электронную конфигурацию атома:

1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	3) $1s^2 2s^1$
2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
4. Установите соответствие между формулой частицы и распределением электронов в атоме.

Формула частицы		Распределение электронов в атоме	
1	S^0	а	2, 8
2	Zn^{2+}	б	2, 8, 6
3	P^{+3}	в	2, 8, 18
4	N^3	г	2, 8, 2

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

д. Периодическая система Д.И. Менделеева

1. Распределение электронов по энергетическим уровням атома химического элемента: 2, 4. Этот элемент расположен в таблице Д.И. Менделеева в (во)
 - 1) 4-м периоде, IIb группе
 - 2) 2-м периоде, IVa группе
 - 3) 6-м периоде, IVa группе
 - 4) 4-м периоде, IVa группе
2. В атоме химического элемента электроны находятся на трех энергетических уровнях, на внешнем уровне — 4 электрона. Этот элемент
 - 1) литий
 - 2) углерод
 - 3) кремний
 - 4) аргон
3. Элемент расположен в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева в четвертом периоде, I группе, главной подгруппе. Ряд чисел, отражающий строение электронной оболочки атома данного элемента:
 - 1) 2, 8, 8, 1
 - 2) 2, 8, 5
 - 3) 2, 8, 1
 - 4) 2, 8, 8, 2

е. Радиусы атомов

1. Наибольший радиус имеет атом

- | | |
|------------|----------|
| 1) брома | 3) бария |
| 2) мышьяка | 4) олова |

2. Радиус атома углерода больше радиуса атома

- | | |
|-------------|-------------|
| 1) бериллия | 3) алюминия |
| 2) кремния | 4) азота |

3. В периодах слева направо атомные радиусы . . . , а в группах сверху вниз — . . .

- 1) оба раза возрастают
- 2) увеличиваются и убывают
- 3) уменьшаются и увеличиваются
- 4) оба раза убывают

ж. Изменение химических свойств элементов по периодам и группам

1. В ряду химических элементов $Mg \rightarrow Ca \rightarrow Sr \rightarrow Ba$ металлические свойства

- | | |
|---------------|----------------------------|
| 1) убывают | 3) изменяются периодически |
| 2) возрастают | 4) не изменяются |

2. В периодах слева направо восстановительные свойства атомов химических элементов

- | | |
|---------------|----------------------------|
| 1) убывают | 3) изменяются периодически |
| 2) возрастают | 4) не изменяются |

3. В периоде слева направо уменьшается

- 1) атомный радиус элементов
- 2) число валентных электронов в атомах
- 3) электроотрицательность
- 4) атомная масса

4. У элементов подгруппы углерода с увеличением атомного номера уменьшается

- 1) атомный радиус
- 2) заряд ядра атома
- 3) электроотрицательность
- 4) число валентных электронов в атомах

5. В ряду элементов азот → кислород → фтор возрастает
- 1) валентность в соединениях
 - 2) число энергетических уровней
 - 3) число внешних электронов
 - 4) число неспаренных электронов
6. В ряду химических элементов $C \rightarrow Si \rightarrow Sn \rightarrow Pb$ металлические свойства
- 1) убывают
 - 2) возрастают
 - 3) изменяются периодически
 - 4) не изменяются

Урок 44. Электроотрицательность. Степень окисления. Строение вещества

а. Химическая связь

1. Соединениями с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно
- 1) вода и сероводород
 - 2) бромид калия и азот
 - 3) аммиак и водород
 - 4) кислород и метан
2. Водородная связь образуется между молекулами
- 1) C_2H_6
 - 2) C_2H_5OH
 - 3) CH_3OCH_3
 - 4) CCl_4
3. Химическая связь между атомами элементов с атомными номерами 8 и 16
- 1) ионная
 - 2) ковалентная полярная
 - 3) водородная
 - 4) ковалентная неполярная
4. Ковалентная полярная связь характерна для вещества, формула которого
- 1) KCl
 - 2) HBr
 - 3) P_4
 - 4) $CaCl_2$

5. Установите соответствие между названием вещества и видом химической связи в нем.

Название вещества		Вид связи	
1	цинк	а	ионная
2	азот	б	металлическая
3	аммиак	в	ковалентная полярная
4	хлорид кальция	г	ковалентная неполярная

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

-
6. В каком ряду представлены вещества только с ионной связью?

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) F_2 , CCl_4 , KCl | 3) SO_2 , P_4 , CaF_2 |
| 2) $NaBr$, K_2O , NaI | 4) H_2S , Br_2 , K_2S |

7. Химическая связь в молекуле O_2 такая же, как и в молекуле

- | | |
|-----------|-----------|
| 1) NH_3 | 3) Br_2 |
| 2) K_2O | 4) H_2O |

6. Электроотрицательность

1. Наибольшей электроотрицательностью среди элементов IVa группы обладает

- | | |
|------------|-------------|
| 1) углерод | 3) германий |
| 2) кремний | 4) олово |

2. В каком диапазоне находятся значения электроотрицательности атомов?

- | | |
|-----------|------------|
| 1) 0–5 | 3) 0,7–4,0 |
| 2) 4 — +8 | 4) 1–8 |

3. У атомов какого элемента значение электроотрицательности не равно 2,5?

- | | |
|---------|------------|
| 1) хлор | 3) сера |
| 2) иод | 4) углерод |

4. В каком соединении разность электроотрицательностей его элементов наибольшая?

- | | |
|------------|--------------|
| 1) AlF_3 | 3) MgS |
| 2) $LiCl$ | 4) Ca_3N_2 |

в. Степень окисления и валентность атомов химических элементов

1. Степень окисления, равную +3, железо проявляет в соединении

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| 1) FeS | 3) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ |
| 2) FeCl_2 | 4) K_2FeO_4 |

2. Атом азота проявляет степень окисления +4 в соединении

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1) NH_3 | 3) NO_2 |
| 2) N_2O | 4) N_2O_5 |

3. В какой молекуле валентность серы равна IV?

- | | |
|-------------------------|------------------|
| 1) H_2S | 3) SO_2 |
| 2) S_8 | 4) SO_3 |

4. В каком ряду соединения расположены в порядке возрастания степени окисления азота?

- 1) NH_4Br , KNO_2 , N_2 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 2) NH_4Br , N_2 , KNO_2 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 3) KNO_2 , N_2 , NH_4Br , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 4) KNO_2 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, NH_4Br , N_2

5. Валентность элемента в высшем оксиде увеличивается в ряду

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{Be} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C}$ | 3) $\text{Cl} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{I}$ |
| 2) $\text{Ca} \rightarrow \text{Sr} \rightarrow \text{Mg}$ | 4) $\text{H} \rightarrow \text{Li} \rightarrow \text{Na}$ |

г. Вещества молекулярного и немолекулярного строения

1. При обычных условиях из двухатомных молекул состоят

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1) гелий и аргон | 3) сера и фосфор |
| 2) азот и неон | 4) водород и кислород |

2. Молекулярное строение имеет

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1) графит | 3) оксид железа(III) |
| 2) сульфат железа(III) | 4) оксид углерода(IV) |

3. Вещество с немолекулярным строением

- | | |
|------------------|----------------------------|
| 1) CO_2 | 3) H_2SO_4 |
| 2) NH_3 | 4) NaCl |

д. Кристаллические решетки

1. К веществам с атомной кристаллической решеткой относятся
 - 1) натрий, фтор, оксид серы(IV)
 - 2) свинец, азотная кислота, оксид магния
 - 3) бор, алмаз, карбид кремния
 - 4) хлорид калия, белый фосфор, иод
2. Молекулярную кристаллическую решетку имеет каждое из двух веществ
 - 1) графит и алмаз
 - 2) хлор и оксид углерода(IV)
 - 3) кремний и иод
 - 4) хлорид бария и оксид кальция
3. Ионную кристаллическую решетку имеет каждое из веществ в ряду:
 - 1) натрий, хлорид натрия, гидроксид натрия
 - 2) оксид кальция, карбонат кальция, сероводород
 - 3) бромид натрия, сульфат калия, хлорид железа(II)
 - 4) фосфат магния, оксид фосфора(V), хлорид калия
4. Кристаллические решетки хлорида кальция и твердого оксида углерода(IV) соответственно
 - 1) металлическая и молекулярная
 - 2) ионная и молекулярная
 - 3) ионная и атомная
 - 4) атомная и металлическая

Урок 45. Классификация химических реакций. Скорость химической реакции

а. Классификация химических реакций. Химические уравнения

1. Реакция нейтрализации происходит между
 - 1) гидроксидом кальция и азотной кислотой
 - 2) серной кислотой и хлоридом бария
 - 3) цинком и соляной кислотой
 - 4) гидроксидом натрия и сульфатом меди(II)
2. Взаимодействие натрия с водой относится к реакциям
 - 1) соединения
 - 2) разложения
 - 3) замещения
 - 4) обмена

3. Соотнесите химические уравнения с типом реакции

Химическое уравнение		Тип реакции	
1	$2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$	а	соединение
2	$2\text{KBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{Br}_2$	б	разложение
3	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 = \text{MgCO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	в	замещение
4	$\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{LiOH}$	г	обмен

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

4. К какому типу относится реакция, если в ней из одного вещества получается два или несколько веществ?

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

5. Выделение газа — признак химической реакции между

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1) NaOH и HCl | 3) Zn и H_2SO_4 |
| 2) CuO и HCl | 4) CaO и CO_2 |

6. Скорость химической реакции

1. При обычных условиях с наименьшей скоростью протекает реакция между

- 1) Fe и O_2
- 2) Mg и HCl (10% -ный раствор)
- 3) Cu и O_2
- 4) Zn и HCl (10% -ный раствор)

2. При обычных условиях с наибольшей скоростью протекает реакция

- | | |
|--|--|
| 1) $2\text{Ba} + \text{O}_2 = 2\text{BaO}$ | 3) $\text{Ba} + 2\text{H}^+ = \text{Ba}^{2+} + \text{H}_2$ |
| 2) $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3\downarrow$ | 4) $\text{Ba} + \text{S} = \text{BaS}$ |

3. На скорость реакции разложения пероксида водорода не влияет

- 1) внесение катализатора
- 2) увеличение концентрации H_2O_2
- 3) нагревание раствора
- 4) изменение формы сосуда

в. Тепловой эффект химической реакции

1. В соответствии с термохимическим уравнением реакции



Выделилось 1730 кДж теплоты. Объем оксида углерода(II) (н. у.), вступившего в реакцию, равен

- | | |
|----------|----------|
| 1) 112 л | 3) 336 л |
| 2) 224 л | 4) 448 л |
2. Теплота образования 1 моль воды составляет 286 кДж. При взаимодействии 4 моль водорода с кислородом выделится теплота количеством
- | | |
|------------|-------------|
| 1) 572 кДж | 3) 858 кДж |
| 2) 715 кДж | 4) 1144 кДж |
3. В соответствии с термохимическим уравнением реакции



количество теплоты, выделяющееся при горении 10 г кальция, равно

- | | |
|--------------|--------------|
| 1) 79,4 кДж | 3) 317,7 кДж |
| 2) 635,1 кДж | 4) 158,8 кДж |
4. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



поглотилось 15,85 кДж теплоты. Масса выделившегося серебра равна

- | | |
|-----------|-----------|
| 1) 1,08 г | 3) 5,4 г |
| 2) 54 г | 4) 10,8 г |

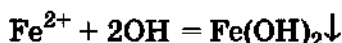
Урок 46. Диссоциация электролитов в водных растворах. Ионные уравнения реакций

а. Диссоциация электролитов

1. В качестве анионов только ионы OH^- образуются при диссоциации
- | | |
|---|--|
| 1) спирта $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | 3) NaOH |
| 2) $\text{Zn}(\text{OH})\text{Br}$ | 4) уксусной кислоты CH_3COOH |

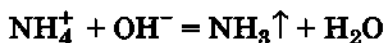
2. К электролитам относятся все вещества, указанные в ряду
- 1) N_2O , KOH, спирт C_2H_5OH , Na_2CO_3
 - 2) $Cu(NO_3)_2$, HCl, NaOH, CH_4
 - 3) уксусная кислота CH_3COOH , $Ba(OH)_2$, NH_4Cl , $FeBr_3$
 - 4) $CaCl_2$, глюкоза $C_6H_{12}O_6$, H_2CO_3 , SO_3
3. Одинаковое количество катионов и анионов образуется при диссоциации
- 1) NH_4Cl
 - 3) $AlCl_3$
 - 2) K_2SO_4
 - 4) $Ba(NO_3)_2$
4. Катионы водорода образуются при растворении в воде каждого из веществ, указанных в ряду
- 1) NaOH, NH_4Cl , HCl
 - 3) HNO_3 , NH_3 , H_2SO_4
 - 2) HCl, H_2S , H_3PO_4
 - 4) NaOH, HNO_3 , HClO
6. Реакции ионного обмена

1. Сокращенное ионное уравнение реакции



соответствует взаимодействию веществ:

- 1) $Fe(NO_3)_3$ и KOH
 - 3) $Fe(NO_3)_2$ и Na_2S
 - 2) $FeSO_4$ и LiOH
 - 4) $FeCl_3$ и $Ba(OH)_2$
2. Сокращенное ионное уравнение реакции



соответствует взаимодействию веществ:

- 1) NH_4Cl и $Ba(OH)_2$
 - 3) NH_4Cl и $Fe(OH)_2$
 - 2) NH_3 и H_2O
 - 4) NH_3 и HCl
3. В водном растворе реагируют между собой
- 1) KI и $FeBr_2$
 - 3) $CaCl_2$ и H_2S
 - 2) $MgSO_4$ и $NaNO_3$
 - 4) LiOH и HNO_3
4. В водном растворе реагируют между собой
- 1) $NaNO_3$ и $CaCl_2$
 - 3) NaCl и H_2SO_4
 - 2) Na_2S и HCl
 - 4) Na_2SO_4 и KOH

5. Осуществить превращение $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbS}$ можно с помощью

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1) сульфида натрия | 3) оксида серы(IV) |
| 2) сульфита калия | 4) сернистой кислоты |

в. Определение среды раствора. Индикаторы

1. Раствор синего лакмуса становится красным при добавлении

- | | |
|--------------------|------------|
| 1) спирта | 3) щелочи |
| 2) поваренной соли | 4) кислоты |

2. Какая окраска метилоранжа в кислой и в щелочной среде?

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1) зеленая и малиновая | 3) красная и желтая |
| 2) красная и синяя | 4) фиолетовая и синяя |

3. Окраска фиолетового раствора лакмуса при пропускании через него оксида серы(IV) будет

- | | |
|--------------|---------------|
| 1) желтой | 3) красной |
| 2) оранжевой | 4) фиолетовой |

г. Качественные реакции на вещества и ионы

1. Какие вещества используют для определения наличия в растворе иодид-ионов и сульфат-ионов?

- | | |
|---|---|
| 1) NaNO_3 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 3) CaSO_4 и FeCl_3 |
| 2) AgNO_3 и BaCl_2 | 4) BaCO_3 и $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ |

2. Каким реактивом обнаруживают хлорид-ионов?

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | 3) Na_2SO_4 |
| 2) AgNO_3 | 4) K_2CO_3 |

3. Какая соль дает характерное «вскипание» из-за выделяющихся пузырьков газа при действии на нее раствором кислоты?

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1) нитрат натрия | 3) сульфат магния |
| 2) карбонат кальция | 4) хлорид цинка |

4. Соотнесите химические формулы газов с их особенными свойствами.

Формула газа		Особенные свойства	
1	H_2S	а	самый легкий
2	HCl	б	окрашенный

Формула газа		Особенные свойства	
3	H_2	в	его раствор — соляная кислота
4	NO_2	г	с запахом тухлых яиц
5	NH_3	д	его водный раствор имеет щелочную среду

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

-
5. Кислород в сосуде можно обнаружить при помощи
- 1) тлеющей лучины
 - 2) известковой воды
 - 3) влажной лакмусовой бумаги
 - 4) раствора нитрата серебра
6. Соляную кислоту можно отличить от раствора хлорида натрия с помощью раствора
- 1) $AgNO_3$
 - 2) лакмуса
 - 3) $CuSO_4$
 - 4) фенолфталеина

Урок 47. Окислительно-восстановительные реакции

а. Окислительно-восстановительные реакции

1. Оксид серы(IV) проявляет окислительные свойства (как окислитель) в реакции, уравнение которой
 - 1) $SO_2 + NaOH = NaHSO_3$
 - 2) $SO_2 + Br_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HBr$
 - 3) $SO_2 + 2H_2S = 3S + 2H_2O$
 - 4) $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$
2. В уравнении реакции красного фосфора с избытком хлора коэффициент перед формулой окислителя равен
 - 1) 5
 - 2) 2
 - 3) 3
 - 4) 4
3. Верны ли суждения о реакции, уравнение которой

$$2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$$
 - А. Является реакцией соединения.
 - Б. Это окислительно-восстановительная реакция.
 - 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

4. Установите соответствие между схемой химической реакции и элементом-восстановителем в этой реакции.

Схема реакции		Элемент-восстановитель	
1	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg} \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$	а	H
2	$\text{CuS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2\uparrow + \text{CuO}$	б	Mg
3	$\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2\uparrow + \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	в	S
		г	O
		д	Cu

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

5. Установите соответствие между уравнением химической реакции и атомом-окислителем в этой реакции.

Уравнение реакции		Атом-окислитель	
1	$2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + 3\text{O}_2\uparrow$	а	Fe^{+3}
2	$\text{CuCl}_2 + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{FeCl}_2$	б	N^{+5}
3	$\text{FeCl}_3 + \text{Cu} = \text{CuCl}_2 + \text{FeCl}_2$	в	Fe^{+2}
		г	Cu^{+2}
		д	Cu^0

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

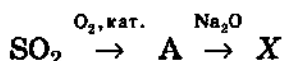
6. Установите соответствие между схемой химической реакции и веществом-восстановителем в этой реакции.

Схема реакции		Восстановитель	
1	$\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	а	NH_3
2	$\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	б	O_2
3	$\text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3$	в	H_2S
4	$\text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	г	NO_2
		д	Cu

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

6. Взаимосвязь веществ различных классов

1. В схеме превращений



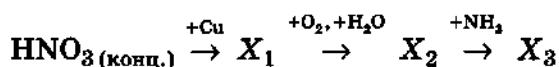
веществом X является

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) Na_2S | 3) Na_2SO_4 |
| 2) Na_2SO_3 | 4) NaOH |

2. В генетическом ряду кальция $\text{Ca} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ веществом X является

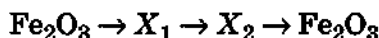
- | | |
|--------------------|-------------------------|
| 1) CaS | 3) H_2O |
| 2) CaCl_2 | 4) CaO |

3. Укажите конечное вещество X_3 в цепочке превращений соединений азота



- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) нитрат аммония | 3) оксид азота(IV) |
| 2) оксид азота(I) | 4) азотная кислота |

4. В цепочке превращений



Веществами X_1 и X_2 могут быть соответственно

- | | |
|--|--|
| 1) $\text{Fe(NO}_3)_3$ и FeCl_3 | 3) Fe(OH)_3 и FeCl_3 |
| 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и FeS | 4) FeCl_3 и Fe(OH)_3 |

5. В схеме превращений



буквами X и Y обозначены вещества

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1) CaO и HCl | 3) CaF_2 и $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| 2) Ca(OH)_2 и NaCl | 4) CaCl_2 и $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |

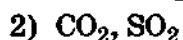
Урок 48. Неорганические вещества, их номенклатура и классификация

а. Классификация и номенклатура неорганических веществ

1. Кислотой и щелочью соответственно являются вещества, формулы которых

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) HCl и Cu(OH)_2 | 3) NaCl и KOH |
| 2) HNO_3 и Ba(OH)_2 | 4) HBr и Zn(OH)_2 |

2. Оба оксида являются основными в ряду



3. Из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. В ряду химических элементов $\text{As} - \text{P} - \text{N}$

1) увеличивается радиус атома

2) увеличивается электроотрицательность

3) усиливаются кислотные свойства высших оксидов

4) возрастает значение высшей степени окисления

5) увеличивается число электронов во внешнем электронном слое атомов

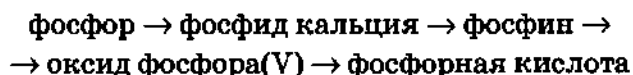
4. Соотнесите название вещества и его химическую формулу.

Название вещества	
1	гидроксид натрия
2	нитрат натрия
3	азотная кислота
4	карбонат натрия

Химическая формула	
а	Na_2SO_3
б	Na_2CO_3
в	NaNO_3
г	HNO_3
д	NaOH

(Ответ дайте по типу 1 — а, ...)

5. Напишите схему превращений, используя химические формулы веществ:



6. Только кислоты расположены в ряду



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

Формула вещества

1	H_3PO_4
2	MgO
3	CaCl_2
4	SO_3

Класс соединений

а	кислота
б	основание
в	основный оксид
г	амфотерный оксид
д	кислотный оксид
е	соль

(Ответ дайте по типу 1 — а,)

8. К амфотерным оксидам относятся

- | | |
|---|---|
| 1) SO_3 и SO_2 | 3) ZnO и Al_2O_3 |
| 2) K_2O и KO_2 | 4) N_2O и NO |

9. Основные свойства проявляет высший оксид элемента

- | | |
|----------|-------------|
| 1) серы | 3) бария |
| 2) азота | 4) углерода |

6. Металлы Ia — IIIa групп

1. Оксид с наиболее выраженными основными свойствами образует

- | | |
|-------|-------|
| 1) Be | 3) Ba |
| 2) Mg | 4) Zn |

2. С водой не реагирует

- | | |
|-------------|-------------|
| 1) магний | 3) барий |
| 2) бериллий | 4) стронций |

3. Из предложенного перечня ответов выберите два правильных.

Щелочные металлы

- являются сильными восстановителями
- проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства
- образуют отрицательно заряженные ионы
- присоединяют электроны в химических реакциях
- энергично реагируют с водой

4. Из предложенного перечня ответов выберите два правильных.

В ряду химических элементов $H - Na - Rb$ увеличивается

- 1) валентность элемента в соединении
- 2) число электронов в атоме
- 3) кислотный характер оксида
- 4) относительная атомная масса
- 5) электроотрицательность атома

в. Водород и неметаллы IV–VII групп

1. Сера проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства при взаимодействии с

- 1) водородом и железом
- 2) углеродом и цинком
- 3) хлором и фтором
- 4) натрием и кислородом

2. Кислотные свойства проявляет соединение

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

3. Из предложенного перечня ответов выберите два правильных.

В ряду химических элементов $P - S - Cl$ увеличивается

- 1) степень окисления элемента в высшем оксиде
- 2) число заполненных электронных слоев
- 3) валентность элемента в соединении с водородом
- 4) основной характер высшего оксида
- 5) электроотрицательность атома

4. Из предложенного перечня ответов выберите два правильных.

Характерные свойства кислорода как простого вещества:

- 1) газ тяжелее воздуха
- 2) хорошо растворим в воде
- 3) широко распространен в природе
- 4) сильный восстановитель
- 5) взаимодействует как с кислотами, так и со щелочами

Урок 49. Характерные химические свойства неорганических веществ

а. Химические свойства простых веществ

1. С водородом может реагировать

- | | |
|---------|--------------------|
| 1) хлор | 3) гидроксид калия |
| 2) медь | 4) соляная кислота |

2. С кислородом реагирует

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) медь | 3) оксид углерода(IV) |
| 2) гидроксид натрия | 4) соляная кислота |

3. Алюминий реагирует с раствором

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1) сульфата магния | 3) нитрата кальция |
| 2) хлорида калия | 4) гидроксида натрия |

4. Какой металл вытесняет медь из раствора сульфата меди(II)?

- | | |
|-------|-------|
| 1) Hg | 3) Zn |
| 2) Ag | 4) Au |

5. Верны ли следующие суждения о свойствах хлора?

А. Хлор реагирует только с активными металлами.

Б. Хлор — ядовитый газ желто-зеленого цвета.

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

6. С водой без нагревания реагирует

- | | |
|---------|-----------|
| 1) цинк | 3) железо |
| 2) медь | 4) литий |

7. Водород взаимодействует с каждым из двух веществ

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1) вода и оксид кальция | 3) оксид меди(II) и фтор |
| 2) оксид серы(VI) и железо | 4) оксид углерода(IV) и аммиак |

б. Химические свойства оксидов

1. С оксидом углерода(IV) взаимодействует каждое из двух веществ:

- | | |
|---|--|
| 1) Al и Ag | 3) BaO и KOH |
| 2) HCl и H ₂ SO ₄ | 4) Ca(OH) ₂ и NaNO ₃ |

2. Оксид углерода(IV) реагирует с каждым из веществ пары:
- 1) вода и оксид кальция
 - 2) кислород и оксид серы(IV)
 - 3) сульфат калия и гидроксид натрия
 - 4) фосфорная кислота и водород
3. Какую кислоту нельзя получить при взаимодействии ее ангидрида с водой?
- 1) фосфорную
 - 2) азотную
 - 3) серную
 - 4) кремниевую
4. Оксид серы(IV) взаимодействует с
- 1) CO_2
 - 2) H_2O
 - 3) Na_2SO_4
 - 4) HCl
5. Оксид меди(II) взаимодействует с
- 1) HCl
 - 2) CaO
 - 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
 - 4) H_2O
- в. Химические свойства оснований и кислот**
1. Гидроксид калия взаимодействует с
- 1) Na_2SO_4
 - 2) SO_2
 - 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
 - 4) CaO
2. Оцените следующие суждения о свойствах соляной кислоты.
- А. Фиолетовый лакмус в растворе этого вещества изменяет свой цвет на красный.
- Б. При действии этой кислоты на мрамор выделяется газ, не поддерживающий горение.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны
3. Гидроксид натрия взаимодействует с каждым веществом в указанном ряду:
- 1) сульфат натрия, хлор, гидроксид алюминия
 - 2) медь, серная кислота, оксид кремния
 - 3) оксид углерода(IV), соляная кислота, гидроксид цинка
 - 4) оксид железа(II), железо, аммиак

4. С гидроксидом натрия и хлороводородной кислотой реагирует

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ | 3) BaCO_3 |
| 2) CuSO_4 | 4) Mg |

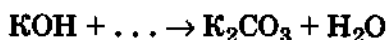
5. Укажите номера веществ, с которыми соляная кислота не взаимодействует:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) гидроксид натрия (раствор) | 4) магний |
| 2) кислород | 5) перманганат калия (крист.) |
| 3) хлорид натрия (раствор) | 6) оксид кальция |

6. С раствором серной кислоты взаимодействует каждое из двух веществ:

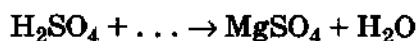
- 1) хлорид бария и оксид углерода(IV)
- 2) магний и хлорид бария
- 3) хлорид натрия и фосфорная кислота
- 4) медь и гидроксид калия

7. Определите формулу неизвестного вещества в схеме реакции:



- | | |
|------------------|------------------|
| 1) CO | 3) CH_4 |
| 2) CO_2 | 4) C |

8. Определите формулу неизвестного вещества в схеме реакции:



- | | |
|-----------------|-----------------------------|
| 1) Mg | 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ |
| 2) MgS | 4) MgSO_4 |

г. Химические свойства солей

1. Хлорид цинка реагирует с каждым из двух веществ:

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и KOH | 3) Cu и Na_2SO_4 |
| 2) Na_3PO_4 и O_2 | 4) AgNO_3 и NaOH |

2. Сульфат меди(II) реагирует с каждым из двух веществ:

- | | |
|---|---|
| 1) Fe и BaCl_2 | 3) FeSO_4 и $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ |
| 2) Na_2CO_3 и NaCl | 4) NaOH и HCl |

3. При кипячении водного раствора гидрокарбоната кальция в осадок выпадает
- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1) оксид кальция | 3) гидроксид кальция |
| 2) карбид кальция | 4) карбонат кальция |
4. При нагревании раствора гидрокарбоната кальция
- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 1) образуется только газ | 3) образуются газ и осадок |
| 2) образуется только осадок | 4) изменяется окраска раствора |
5. Карбонат калия в растворе не взаимодействует с
- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1) азотной кислотой | 3) сульфатом натрия |
| 2) углекислым газом | 4) хлоридом меди(II) |
6. Соль, которая может взаимодействовать и с соляной кислотой, и с нитратом кальция
- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| 1) CuSO_4 | 3) BaSO_4 |
| 2) KBr | 4) Na_2CO_3 |

д. Получение газов

1. В лаборатории углекислый газ получают
- 1) кипячением раствора гашеной извести
 - 2) действием соляной кислоты на известняк
 - 3) обжигом известняка
 - 4) нагреванием смеси гашеной извести и хлорида аммония
2. В лаборатории аммиак получают
- 1) кипячением раствора аммонийной селитры
 - 2) действием соляной кислоты на нитрат аммония
 - 3) нагреванием карбоната аммония
 - 4) нагреванием смеси гашеной извести и хлорида аммония
3. В лаборатории кислород можно получить
- 1) нагреванием раствора поваренной соли
 - 2) каталитическим разложением пероксида водорода
 - 3) действием соляной кислоты на известняк
 - 4) нагреванием смеси гашеной извести и хлорида аммония

е. Правила безопасности при работе в лаборатории

1. Верны ли следующие утверждения?

А. При проведении опытов с концентрированными растворами кислот и щелочей необходимо всегда надевать резиновые перчатки.

Б. Опыты с летучими ядовитыми веществами проводят только под тягой.

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

2. Верны ли следующие утверждения?

А. Чтобы погасить пламя спиртовки, его следует задуть.

Б. При нагревании пробирки с раствором ее следует располагать строго вертикально.

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

Урок 50. Расчеты по химическим формулам и уравнениям

а. Нахождение массовой доли элемента по молекулярной формуле вещества

1. Какое распределение массовых долей элементов соответствует CaCO_3 ?

- | |
|--|
| 1) $w(\text{Ca}) = 12\%$, $w(\text{C}) = 40\%$, $w(\text{O}) = 48\%$ |
| 2) $w(\text{Ca}) = 40\%$, $w(\text{C}) = 12\%$, $w(\text{O}) = 48\%$ |
| 3) $w(\text{Ca}) = 48\%$, $w(\text{C}) = 40\%$, $w(\text{O}) = 12\%$ |
| 4) $w(\text{Ca}) = 40\%$, $w(\text{C}) = 48\%$, $w(\text{O}) = 12\%$ |

2. Массовые доли двух элементов в составе вещества равны между собой, а каждая из них вдвое больше массовой доли третьего элемента. Какая химическая формула этого вещества?

- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| 1) HNO_3 | 3) CaO |
| 2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ | 4) CuSO_4 |

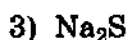
3. В каком веществе массовая доля одного элемента в 9 раз больше доли другого, а доля 3-го элемента в 16 раз превышает наименьшую массовую долю?

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) H_3PO_4 | 3) H_4SiO_4 |
| 2) NaHCO_3 | 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$ |

4. Определите металл, если известно, что одно и то же количество вещества этого металла образует 13,5 г дихлорида и 22,4 г дибромида.

5. При термическом разложении вещества образовалось 16 г оксида меди(II), 18,4 г диоксида азота и 2,24 л кислорода (н.у.). Определите формулу этого вещества.

6. В каком соединении массовые доли элементов следующие: $w(\text{Na}) = 0,324$, $w(\text{S}) = 0,225$, $w(\text{O}) = 0,451$?



7. Масса некоторого объема газообразного оксида равна 0,6 г, а масса такого же объема другого оксида (газ) этого элемента 0,92 г. Определите формулы оксидов.

- б. Вычисление массы растворенного вещества в растворе по известной массовой доли

1. Сколько граммов 5%-ной H_2SO_4 потребуется для приготовления раствора сульфата калия из 2,76 г карбоната калия?

2. К раствору хлорида железа(III) с массовой долей 5% добавили избыток раствора гидроксида натрия. В результате реакции образовался осадок массой 4,5 г. Определите массу исходного раствора соли.

3. К 200 г 10%-ного раствора KCl добавили 50 г воды. Определите массовую долю KCl в полученном растворе.

4. Смешали 120 г раствора серной кислоты с массовой долей 20% и 40 г 50%-ного раствора той же кислоты. Определите массовую долю (в %) кислоты в полученном растворе.

5. Оксид фосфора(V) массой 1,42 г растворили в 60 г 8,2%-ной фосфорной кислоты и полученный раствор прокипятили. Определите массовую долю кислоты в этом растворе.

- в. Расчет массы вещества или объема газа по известному количеству вещества одного из участников реакции

1. Рассчитайте массу нитрата натрия, образующегося при взаимодействии 63 г 10%-ного раствора азотной кислоты с 40 г 10%-ного раствора гидроксида натрия.

2. Сколько молей сульфида алюминия Al_2S_3 образуется при нагревании 108 г алюминия с 224 г серы?

3. Определите количество вещества хлорида железа(III), образующегося при сгорании 112 г железа в 112 л хлора.

4. К 57,1 г раствора сульфата железа(III) с массовой долей 7,0% добавили избыток раствора хлорида бария. Определите массу выпавшего осадка.

5. Объем сероводорода, образующегося при действии избытка раствора серной кислоты на 35,2 г сульфида железа(III), равен

1) 2,24 л

3) 6,72 л

2) 4,48 л

4) 11,2 л

6. При полном восстановлении железной окалины Fe_3O_4 израсходовалось 896 л водорода. При этом получилось железо массой

г. Расчет объемных отношений газов при химических реакциях

1. При взаимодействии 56 л оксида серы(IV) и 48 л кислорода остается избыток кислорода объемом
- | | |
|---------|---------|
| 1) 8 л | 3) 20 л |
| 2) 14 л | 4) 28 л |
2. Объем газовой смеси (н.у.), образующейся при сгорании 2 л оксида углерода(II) в 2 л кислорода, равен
- | | |
|--------|--------|
| 1) 2 л | 3) 4 л |
| 2) 3 л | 4) 5 л |
3. Объем газовой смеси (н.у.), образующейся при сгорании 40 л метана в 40 л кислорода, равен
- | | |
|---------|---------|
| 1) 20 л | 3) 60 л |
| 2) 40 л | 4) 80 л |
4. Над катализатором пропустили смесь из 4480 л азота и 10 080 л водорода. Рассчитайте объем образовавшегося аммиака, если выход в реакции 25%.



ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ

Урок 1. 9. а) 1 моль Mg и 2 моль HCl дают 1 моль $MgCl_2$ и 1 моль H_2 ;
б) 4 моль Al и 3 моль O_2 дают 2 моль Al_2O_3 ; в) 2 моль $Fe(OH)_3$
дает 1 моль Fe_2O_3 и 3 моль H_2O . Масса $m(Al_2O_3) = 153$ г.

Урок 5. 8. 0,05 г KI и 0,04 г I . 9. $n = 321$.

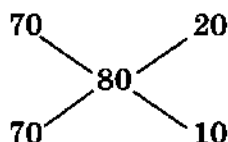
Урок 7. 6. 8,96 л. 7. 100 л.

Урок 10. 4. $V(\text{фольги}) = m/\rho = 1/19,3 = 0,052 \text{ см}^3$; $S(\text{фольги}) = V/h =$
 $= 173 \text{ см}^3$. 11. а) $\rho(Os)/\rho(Li) = 22,6/0,53 = 42,6$ раз;
б) $t_{пл}(W)/t_{пл}(Cs) = 3380/28,5 = 118,6$ раз.

Урок 11. 8. 1000 кг.

Урок 13. 6. $w(Co) = 59/179 = 0,33$ или 33%. 11. 1) 204,8 кг; 2) 102,4 кг.

Урок 14. 8. 1) 312,5 кг; 2) 208,3 кг; 3) 400 кг. 9. 975 кг CuS , 231 кг
 NiS и 269 кг ZnS . 10. К 70%-ному сплаву меди (остальные
30% — никель) надо добавить медь. Воспользуемся мето-
дом «креста»:



Здесь числа 70 и 100 означают 70%-ный сплав и
100%-ную медь, 80 — это 80%-ный сплав меди. Числа 20
и 10 — это весовые части 70%-ного сплава и чистой меди.
В таких соотношениях надо взять эти компоненты для по-
лучения 80%-ного по меди сплава. То есть масса добав-
ляемой меди равна половине массы исходного 70%-ного
сплава (1000 г), а масса нового сплава — 1500 г.

Урок 15. 3. Найти молярный объем для пяти металлов по известной
плотности ρ . $V_M(Li) = M/\rho = 7/0,53 = 13,2 \text{ см}^3$; $V_M(Na) =$
 $= 23/0,97 = 23,7 \text{ см}^3$; $V_M(K) = 39/0,86 = 45,3 \text{ см}^3$; $V_M(Rb) =$
 $= 85,5/1,52 = 56,3 \text{ см}^3$; $V_M(Cs) = 133/1,87 = 71,1 \text{ см}^3$.

Урок 16. 3. В 100 г сплава — 90 г Al и 10 г Mg . $V(Al) = m_1/\rho_1 =$
 $= 90/2,7 = 33,33 \text{ см}^3$, $V(Mg) = m_2/\rho_2 = 10/1,74 = 5,75 \text{ см}^3$,
 $V(\text{сплава}) = 33,33 + 5,75 = 39,1 \text{ см}^3$; $\rho(\text{сплава}) =$
 $= m_{\text{сплава}}/V_{\text{сплава}} = 100/39,1 = 2,56 \text{ г/см}^3$. 4. а) 0,9 г Ca ,

0,9 г Na, 0,05 г Li и 88,9 г Pb; б) 3,8 г Ca, 3,6 г Na, 0,2 г Li и 372,3 г Pb.

Урок 17. 6. 341 г.

Урок 18. 11. 13,2 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 40 г $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$,
77,1 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$.

Урок 23. 1. 0,774. 2. 0,187. 3. $\omega_1(\text{O})_{\text{глюкозы}} = 0,533$, $\omega_2(\text{O})_{\text{сахарозы}} = 0,515$,
 $\omega_1(\text{O})/\omega_2(\text{O}) = 1,036$. 4. а) $n(\text{цистеина}) = 1,23 n(\text{метионина})$;
б) $n(\text{цистеина}) = n(\text{метионина}) = 0,001$ моль. 5. 0,01 моль
или 6,48 г. 6. Кальция лактат. 7. 0,20 г ионов K^+ , 0,38 г KCl
и 0,50 г CH_3COOK . 10. $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{CaN}_2\text{O}_{10}$.

Урок 25. 4. 0,15 кг. 5. 134,4 л. 7. В 2,7 раза.

Урок 27. 9. 40,6 г.

Урок 28. 9. 15,36 г или 2,7 л.

Урок 29. 2. 179,2 л и 304 г. 5. 730 г. 7. 85 г CH_2Cl_2 , 80 г CHCl_3 , 77 г
 CCl_4 и 99 г $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$.

Урок 30. 10. 11,2 л.

Урок 31. 9. а) 125 г; б) 48,5 г; в) 39,5 г.

Урок 32. 6. 353 г воды и 1567 г SO_3 .

Урок 33. 10. 50 л. 11. г).

Урок 34. 10. 112 л N_2 и 22,4 л CO_2 .

Урок 35. 6. Сумма коэффициентов — 58, коэффициент перед Al — 8.
8. 400 г.

Урок 37. 3. 3515 г и 2265 г; 3,05 см и 3,53 см. 12. 64 г CaC_2 и 48 г
 Al_4C_3 .

Урок 38. 6. 0,28%. 12. Перевесит стакан с 2%-ной кислотой.

Урок 39. 5. 4,48 л. 10. 22,2 кг Na_2CO_3 , 20,9 кг CaCO_3 и 75,3 кг SiO_2 .

Урок 50. а4. Cu. а5. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. а7. NO и NO_2 . б1. 39,2 г. б2. 136 г.
б3. 8%. б4. 27,5%. б5. 11,2%. в1. 8,5 г. в2. 2 моль.
в3. 2 моль. в4. 7 г. в6. 1680 г. г4. 840 л.



ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ К ТЕМЕ 4. ОБОВЩЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО ХИМИИ ЗА КУРС ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ. ПОДГОТОВКА К ГИА

- Урок 43.** а1. 1. а2. 4. а3. 1, 3. б1. 1. б2. 1. б3. 4. б4. 2. в1. 3. в2. 2. в3. 1. г1. 3. г2. 2. г3. 2. г4. 1 — б, 2 — в, 3 — г, 4 — а. д1. 2. д2. 3. д3. 1. е1. 3. е2. 4. е3. 3. ж1. 2. ж2. 1. ж3. 1. ж4. 3. ж5. 3. ж6. 2.
- Урок 44.** а1. 3. а2. 2. а3. а4. 2. а5. 1 — б, 2 — г, 3 — в, 4 — а. а6. 2. а7. 3. б1. 1. б2. 2. б3. 1. б4. 2. в1. 3. в2. 3. в3. 3. в4. 2. в5. 1. г1. 4. г2. 4. г3. 4. д1. 3. д2. 2. д3. 3. д4. 2.
- Урок 45.** а1. 1. а2. 3. а3. 1 — г, 2 — в, 3 — б, 4 — а. а4. 2. а5. 3. б1. 3. б2. 2. б3. 4. в1. 4. в2. 1. в3. 1. в4. 4.
- Урок 46.** а1. 3. а2. 3. а3. 1. а4. 2. б1. 2. б2. 1. б3. 4. б4. 2. б5. 1. в1. 4. в2. 3. в3. 3. г1. 2. г2. 2. г3. 2. г4. 1 — г, 2 — в, 3 — а, 4 — б, 5 — д. г5. 1. г6. 2.
- Урок 47.** а1. 3. а2. 1. а3. 3. а4. 1 — б, 2 — в, 3 — а, 4 — б, 5 — д. а5. 1 — б, 2 — г, 3 — а. а6. 1 — а, 2 — в, 3 — г, 4 — д. б1. 3. б2. 4. б3. 1. б4. 4. б5. 4.
- Урок 48.** а1. 2. а2. 4. а3. 23. а4. 1 — д, 2 — в, 3 — г, 4 — б. а6. 3. а7. 1 — а, 2 — в, 3 — е, 4 — д. а8. 3. а9. 3. б1. 3. б2. 2. б3. 15. б4. 24. в1. 4. в2. 3. в3. 15. в4. 13.
- Урок 49.** а1. 1. а2. 1. а3. 4. а4. 3. а5. 2. а6. 4. а7. 3. б1. 3. б2. 1. б3. 4. б4. 2. б5. 1. в1. 2. в2. 3. в3. 3. в4. 1. в5. 23. в6. 2. в7. 2. в8. 3. г1. 4. г2. 1. г3. 4. г4. 3. г5. 3. г6. 4. д1. 2. д2. 4. д3. 2. е1. 3. е2. 4.
- Урок 50.** а1. 2. а2. 4. а3. 4. в5. 4. г1. 3. г2. 2. г3. 2.