

Я
ХИМИИ
Х

8

ФГОС 

УМК

А. Д. Микитюк

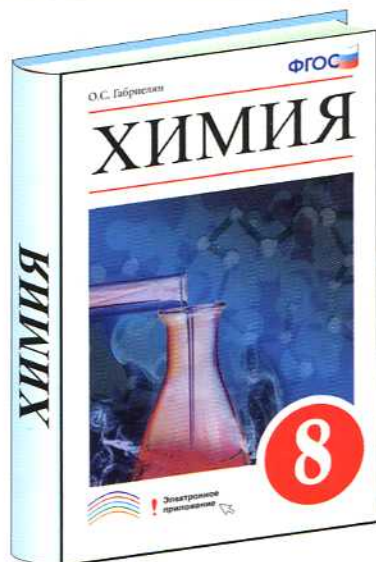
Рабочая тетрадь по химии

К учебнику О. С. Габриеляна
«Химия. 8 класс»

учени _____ класса _____
_____ ШКОЛЫ _____

8

класс



Учебно-методический комплект

А. Д. Микитюк

Рабочая тетрадь ПО ХИМИИ

К учебнику О. С. Gabrielyana «Химия. 8 класс»
(М. : Дрофа)

8 класс

Рекомендовано

ИСМО Российской Академии Образования

Издание второе, переработанное и дополненное

Издательство
«ЭКЗАМЕН»
МОСКВА • 2015

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. 8 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: 8 класс: к учебнику О. С. Габриеляна «Химия. 8 класс». ФГОС (к новому учебнику) / А. Д. Микитюк. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство «Экзамен», 2015. — 126, [2] с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-08897-4

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

Рабочая тетрадь является необходимым дополнением к школьному учебнику О. С. Габриеляна «Химия. 8 класс», допущенному 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, кроссворды. К расчетным задачам приведены ответы. Имеются иллюстрации.

Выполнение заданий рабочей тетради позволит каждому ученику лучше освоить материал каждого параграфа учебника и применить полученные знания на практике.

Тетрадь предназначена для работы в классе и дома.

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

УДК 373:54
ББК 24.1я72

Подписано в печать 10.10.2014. Формат 70x100/16.
Гарнитура «Школьная». Бумага офсетная. Уч.-изд. л. 2,47.
Усл. печ. л. 10,4. Тираж 5000 экз. Заказ № 4011/14

ISBN 978-5-377-08897-4

© Микитюк А. Д., 2015
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2015

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	7
Урок 1. Предмет химии. Вещества	7
Урок 2. Превращения веществ.....	9
Урок 3. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Знаки химических элементов.....	10
Урок 4. Химические формулы. Относительная атомная и молекулярная массы	12
АТОМЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ	15
Урок 5. Основные сведения о строении атомов	15
Урок 6. Изотопы.....	17
Урок 7. Строение электронных оболочек атомов.....	18
Урок 8. Виды химической связи	20
ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА	23
Урок 9. Простые вещества — металлы и неметаллы	23
Урок 10. Количество вещества	26
Урок 11. Молярный объем газа	28
СОЕДИНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ	31
Урок 12. Степень окисления	31
Урок 13. Классы бинарных соединений — оксиды и летучие водородные соединения.....	33
Урок 14. Основания.....	35
Урок 15. Кислоты	37
Урок 16. Соли.....	39
Урок 17. Кристаллические решетки	41
Урок 18. Чистые вещества и смеси.....	43
Урок 19. Массовая доля w и объемная доля φ компонентов смеси (раствора).....	45

ИЗМЕНЕНИЯ, ПРОИСХОДЯЩИЕ С ВЕЩЕСТВАМИ	48
Урок 20. Физические явления в химии.....	48
Урок 21. Химические реакции	50
Урок 22. Химические уравнения	52
Урок 23. Расчеты по химическим уравнениям	55
Урок 24. Реакции разложения	58
Урок 25. Реакции соединения	60
Урок 26. Реакции замещения.....	63
Урок 27. Реакции обмена	66
Урок 28. Типы химических реакций на примере свойств воды.....	68

ПРОСТЕЙШИЕ ОПЕРАЦИИ С ВЕЩЕСТВОМ

(химический практикум)	72
Урок 29. <i>Практическая работа 1.</i> Приемы обращения с лабораторным оборудованием	72
Урок 30. <i>Практическая работа 2.</i> Наблюдение за горящей свечой.....	75
<i>Практическая работа 3.</i> Анализ почвы и воды (не рассматривается)	
Урок 31. <i>Практическая работа 4.</i> Признаки химических реакций	76
Урок 32. <i>Практическая работа 5.</i> Приготовление растворов	78

РАСТВОРЕНИЕ. РАСТВОРЫ. РЕАКЦИИ ИОННОГО ОБМЕНА И ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Урок 33. Растворение. Растворимость веществ в воде.....	80
Урок 34. Электролитическая диссоциация.....	84
Урок 35. Основные положения теории электролитической диссоциации	86
Урок 36. Ионные уравнения.....	89
Урок 37. Кислоты, их классификация и свойства.....	92
Урок 38. Основания, их классификация и свойства	95

Урок 39.	Оксиды, их классификация и свойства	98
Урок 40.	Соли, их классификация и свойства	101
Урок 41.	Генетическая связь между классами веществ	104
Урок 42.	Окислительно-восстановительные реакции	107
Урок 43.	Расчеты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций	110

СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОЛИТОВ

(химический практикум)	115
-------------------------------------	-----

Урок 44.	<i>Практическая работа 6.</i> Качественные реакции на ионы	115
Урок 45.	<i>Практическая работа 7.</i> Три признака протекания реакций обмена до конца	117
Урок 46.	<i>Практическая работа 8.</i> Свойства кислот, оснований, оксидов и солей	120
Урок 47.	<i>Практическая работа 9.</i> Решение экспериментальных задач	122
Ответы на расчетные задачи	126	

Предисловие

Рабочая тетрадь к учебнику О.С. Gabrielyana «Химия. 8 класс» предназначена для самостоятельной работы учащихся на уроках и при выполнении домашних заданий.

В рабочей тетради 47 уроков. Каждый из них включает более 10 вопросов и упражнений, а 20 уроков содержат тестовые задания.

Тестовые задания предлагаются двух видов: *с выбором одного ответа из четырех возможных* и *на соответствие*, например: формула вещества — его название, физическое свойство — принадлежность к классу веществ. Тесты позволят учащимся систематизировать материал по теме, а учителю — организовать индивидуальный контроль знаний.

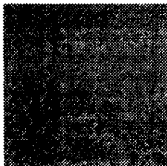
В некоторых случаях перед вопросами, упражнениями и тестами приводятся *краткие сведения* (выделенные жирным шрифтом), помогающие ответить на вопрос, а также содержатся *подсказки*.

Задания носят в первую очередь *обучающую* функцию — акцентируют внимание учащихся на главном, что можно найти в учебнике, и только потом контролирующую. *Большое число заданий, их конкретность и тематическая направленность* — вот особенность данной тетради. Предложенные задания позволят развить умение сравнивать, обобщать и систематизировать материал.

Восемь уроков посвящены подготовке к практическим работам, рассмотренным в учебнике. Практическая работа 3 «Анализ почвы и воды» не рассматривается.

Расчетные задачи традиционно вызывают затруднения у учащихся. Поэтому их оформление и ход решения приведены на большом числе примеров. В конце тетради представлены ответы на 45 расчетных задач и примеров.

Рабочая тетрадь даст возможность добросовестным и трудолюбивым учащимся постичь азы химии, ощутить свою самостоятельность и компетентность.



ВВЕДЕНИЕ

Урок 1. Предмет химии. Вещества



1. Назовите три формы существования химического элемента.

2. В каких трех агрегатных состояниях могут находиться вещества?

3. Назовите по два газообразных, жидких и твердых вещества.

4. Какие вещества называют простыми, а какие сложными?

5. Дайте определение понятия «свойства вещества».

6. Из каких особенностей названий и состава веществ следует, что водород, углерод, кислород и сера — простые вещества, а углекислый газ и сероводород — сложные вещества?



ТЕСТЫ

1. Что изучает химия?

- 1 события и даты
- 2 движение тел
- 3 вещества — их свойства и превращения
- 4 страны и континенты

2. Каким химическим термином называют материалы, из которых состоят тела и предметы?

- 1 атомы
- 2 молекулы
- 3 вещества
- 4 химические элементы

3. Как называют мельчайшие химически неделимые частицы вещества?

- 1 атомы 2 молекулы 3 крупинки 4 горошины

4. Какая характеристика атома не имеет отношения к химическому элементу?

- 1 размеры 2 радиус 3 масса 4 хрупкость

5. Как называют мельчайшие химически делимые частицы вещества, состоящие из двух или нескольких атомов, прочно связанных химическими связями?

- 1 атомы
- 2 молекулы
- 3 соединения
- 4 элементы

6. Атомы какого элемента не входят в состав молекул?

- 1 кислорода
- 2 углерода
- 3 водорода
- 4 натрия

Урок 2. Превращения веществ



1. Какие характеристики вещества называют его физическими свойствами?

2. Опишите физические свойства сахара: агрегатное состояние, цвет, плотность, запах, растворимость в воде.

3. Назовите три простых и три сложных вещества.

4. Назовите сначала физические свойства веществ, а потом химические: таяние снега, раскаты грома, горение бенгальского огня, снятие ржавчины с помощью кислоты, металлический блеск, растрескивание стекла от удара, превращение травы в компост (гниение).

5. Что такое химическая реакция?

6. Что происходит с веществами в химических реакциях? Перечислите признаки химических реакций по приведенным рисункам.



7. Приведите примеры химических реакций.



ТЕСТЫ

1. Сколько известно различных химических элементов (разновидностей атомов)?

1 10

2 64

3 110

4 540

2. Соотнесите продукты химической промышленности с их использованием.

	Продукт
а	железо
б	полиэтилен
в	мочевина
г	сода
д	бензин

	Использование
1	моющее средство
2	удобрение
3	намагничивающийся металл
4	топливо и растворитель
5	упаковочный материал

(Ответ дайте по типу **а** — 1, **б** — 2,...)

Урок 3. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Знаки химических элементов



1. Что находится в клетках Периодической системы Д.И. Менделеева?

2. Как сокращенно обозначают химические элементы в таблице Менделеева?

3. Шесть химических символов произносят названиями букв алфавита: пять — латинского и один — французского. Напишите эти символы и их произношение.
-
-
4. Как называют горизонтальные строки в Периодической системе?
-
5. Как называют вертикальные столбцы в Периодической системе?
-
6. Сколько периодов и групп в Периодической системе?
-
7. Какие периоды в таблице Менделеева называют малыми, а какие большими?
-
8. У какого химического элемента в таблице Менделеева: 1) № 14; 2) координаты — 3-й период, VII группа; 3) из шести букв в названии половина — гласные?
-
-
9. Укажите номер периода и номер группы для следующих химических элементов: азот N, алюминий Al, марганец Mn.
-
10. Какие из следующих химических символов — N, Na, K, P, Fe, O, Ca, C, S, Si, Al, Ag — произносят как латинские буквы, какие — русским словом (например, Mg — магний), а какие — латинским словом (например, Cu — купрум)?
-
-

11. Русские названия каких элементов из задания 10 начинаются на букву, соответствующую латинской? (Например, Mg — магний (да), Hg — ртуть (нет).)

12. Какую таблицу называют Периодической системой химических элементов?

Урок 4. Химические формулы.

Относительная атомная и молекулярная массы



1. По произношению химических формул напишите их в химических символах:

- 1) «кальций-о»
- 2) «феррум-эс»
- 3) «пэ-хлор-три»
- 4) «аш-два-эс-о-четыре»

Пример. «Купрум-эн-о-три-дважды» — $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

2. Прочтите химические формулы: H_2S , O_2 , CO_2 , Al_2O_3 .

Пример. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ — кальций-о-аш-дважды.

3. Какую физическую величину называют относительной атомной массой A_r ?

4. У каких элементов 2-го и 3-го периодов такие значения относительных атомных масс?

- 1) 27
 - 2) 16
 - 3) кратное пяти
 - 4) простое однозначное число
-
-

5. Назовите значения относительных атомных масс элементов углерода, магния и серы.

Пример. Относительная атомная масса элемента меди $A_r(\text{Cu}) = 64$.

6. Дайте определение понятия «относительная молекулярная масса M_r ».

7. Как рассчитывают относительную молекулярную массу M_r , используя значения относительных атомных масс A_r элементов таблицы Менделеева?

8. Рассчитайте относительные молекулярные массы M_r веществ: 1) O_2 ; 2) CO_2 ; 3) H_2SO_4 .

Пример. $M_r(\text{H}_2\text{S}) = 2 A_r(\text{H}) + A_r(\text{S}) = 2 \cdot 1 + 32 = 34$.

9. Определите массовую долю кислорода $w(\text{O})$ в серной кислоте.

Пример. В оксиде серы(VI) массовая доля кислорода $w(\text{O}) = 3A_r(\text{O})/M_r(\text{SO}_3) = 3 \cdot 16/80 = 0,6$ или 60%.



ТЕСТЫ

1. Как называют запись состава вещества с помощью химических символов и индексов?

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | простое вещество |
| 2 | химический элемент |
| 3 | химическая реакция |
| 4 | химическая формула |

2. Какие цифры служат индексами в химических формулах — 5NO , N_2O_3 , Ca^{2+} , $0,5 \text{ г FeO}$?

- | | | | | | | | |
|---|---|---|-------|---|----|---|-----|
| 1 | 5 | 2 | 2 и 3 | 3 | 2+ | 4 | 0,5 |
|---|---|---|-------|---|----|---|-----|

3. В какой молекуле не 7 атомов?

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | «пэ-два-о-пять» |
| 2 | «эн-два-о-три» |
| 3 | «аш-два-эс-о-четыре» |
| 4 | «аш-три-пэ-о-три» |

АТОМЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Урок 5. Основные сведения о строении атомов



1. Из каких частиц состоит атом? Приведите их названия и обозначения.

2. Какой знак заряда «+» или «-» имеет ядро атома?

3. Как с помощью таблицы Менделеева определить: 1) число протонов и электронов в атоме; 2) массовое число (A) атома?

4. Припишите заряды ядер атомов +6, +8, +11, +26 химическим элементам:

1) железу _____

2) кислороду _____

3) натрию _____

4) углероду _____

5. В нейтральном атоме какого химического элемента: 1) 12 протонов; 2) 15 электронов; 3) 20 нейтронов? В каком случае — 1, 2 или 3 ответ неоднозначный (подходит для двух или более элементов)?



ТЕСТЫ

1. Назовите ученого, предложившего планетарную модель атома (в центре — маленькое ядро, а вокруг него электронная оболочка):

- | | |
|---|--------------|
| 1 | Д. Томсон |
| 2 | Ж. Перрен |
| 3 | А. Беккерель |
| 4 | Э. Резерфорд |

2. Какие частицы составляют ядро атома, а какие находятся в электронной оболочке?

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 | электроны и нейтроны, протоны |
| 2 | протоны, электроны и нейтроны |
| 3 | нейтроны, протоны и электроны |
| 4 | протоны и нейтроны, электроны |

3. Каково соотношение протонов и электронов в любом нейтральном атоме?

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | 1 : 1 |
| 2 | протонов больше |
| 3 | электронов больше |
| 4 | в разных случаях по-разному |

4. Массовое число A равно сумме чисел частиц в атоме:

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 | протонов и электронов |
| 2 | протонов и нейтронов |
| 3 | нейтронов и электронов |
| 4 | протонов, электронов и нейтронов |

5. Укажите, во сколько раз радиус ядра меньше радиуса всего атома:

- | | |
|---|-----------|
| 1 | в 100 |
| 2 | в 1000 |
| 3 | в 10 000 |
| 4 | в 100 000 |

Урок 6. Изотопы



1. Сформулируйте определение понятия «изотопы».

2. Что обозначают цифры при символах изотопов химического элемента хлора ${}_{17}^{35}\text{Cl}$ и ${}_{17}^{37}\text{Cl}$?

3. Напишите химические символы изотопов углерода С-12, кислорода О-18 и калия К-40 с указанием атомного номера элемента (по типу ${}^2_1\text{H}$).

4. Каковы значения массовых чисел A у главных (преимущественных) изотопов элементов?

- 1) кальция
- 2) фосфора
- 3) брома

Пример. Массовое число магния $A(\text{Mg}) = 24$.

5. По формуле $N = A - Z$ рассчитайте число нейтронов N в атомах изотопов С-14, Р-31, S-34, Са-48. (Здесь A — массовое число, Z — заряд ядра или атомный номер элемента.)

Пример. Число нейтронов в атоме хлора Cl-35 $N(\text{Cl-35}) = A - Z = 35 - 17 = 18$ п.

6. Определите, сколько протонов и нейтронов в атомах разных химических элементов с одинаковыми массовыми числами:

- 1) ${}^{40}\text{K}$, ${}^{40}\text{Ca}$ и ${}^{40}\text{Ar}$
- 2) ${}^{54}\text{Cr}$ и ${}^{54}\text{Mn}$
- 3) ${}^{131}\text{I}$ и ${}^{131}\text{Xe}$

Урок 7. Строение электронных оболочек атомов



1. По электронным схемам атомов а-групп

$\text{N } (+7))$, $\text{Mg } (+12))$, $\text{S } (+16))$ определите:

2 5

2 8 2

2 8 6

- 1) число электронных слоев (энергетических уровней)
 - 2) номер периода в таблице Менделеева
 - 3) номер группы
 - 4) число внешних (валентных) электронов
-
-

2. Укажите максимальное число электронов на 1-м, 2-м и 3-м энергетических уровнях. В каком периоде данный электронный слой заполняется впервые?

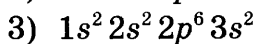
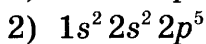
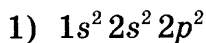
3. Приведите символы и названия химических элементов, у которых следующее распределение электронов по слоям:

- 1) 2, 7
 - 2) 2, 8, 4
 - 3) 2, 8, 1
-

4. Напишите символы и названия трех химических элементов, у которых два внешних электрона.

5. Какая характеристика элементов обуславливает периодическую повторяемость свойств? (Например, у натрия Na и калия K — свойства щелочных металлов.)

6. Каким элементам принадлежат следующие электронные формулы?



ТЕСТЫ

1. Как называют области пространства вокруг ядра атома, которые занимают электроны с близкими значениями энергии?

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | периоды |
| 2 | энергетические уровни |
| 3 | группы |
| 4 | валентные слои |

2. Как изменяется запас энергии электрона по мере удаления от ядра атома?

- | | |
|---|---|
| 1 | увеличивается |
| 2 | остаётся постоянным |
| 3 | уменьшается |
| 4 | у каждого элемента своя закономерность (то увеличивается, то уменьшается) |

3. Как с помощью Периодической системы элементов определить число энергетических уровней атома?

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | по номеру группы |
| 2 | по номеру периода |
| 3 | по атомному номеру |
| 4 | по массовому числу |

4. Как изменяются металлические и неметаллические свойства химических элементов в периодах слева направо?

- | | |
|---|---|
| 1 | одни усиливаются, а другие ослабевают |
| 2 | одни ослабевают, а другие усиливаются |
| 3 | одни остаются постоянными, а другие усиливаются |
| 4 | не наблюдается выраженной зависимости |

5. Сколько на каждом энергетическом уровне s -орбиталей и (начиная с 2-го уровня) p -орбиталей?

- 1 1 и 2 2 1 и 3 3 2 и 3 4 1 и переменное число

6. Сколько максимально электронов может находиться на любой орбитали?

- 1 1 2 2 3 6 4 8

7. Как называют заряженные частицы, возникающие при потере или присоединении атомом электронов (обычно от $1\bar{e}$ до $3\bar{e}$)?

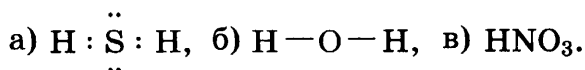
- 1 ионы
 2 изотопы
 3 нейтроны
 4 ядра

Урок 8. Виды химической связи



1. Составьте схемы образования химических связей для веществ NaF , Cl_2 , HF .

2. Какая из приведенных ниже формул молекулярная, а какие структурная и электронная?

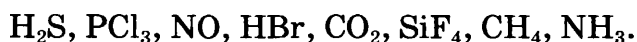


3. Дайте определение понятия «электроотрицательность».

4. Как изменяется электроотрицательность атомов элементов в периодах таблицы Менделеева слева направо и в группах сверху вниз?

5. Расположите химические элементы-неметаллы в порядке возрастания электроотрицательности: Br, C, Cl, F, H, N, O, P, S.

6. Определите частичные заряды (δ^+ и δ^-) атомов в молекулах следующих веществ:



7. В чем отличия металлической связи от ковалентной и ионной связи?



ТЕСТЫ

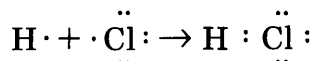
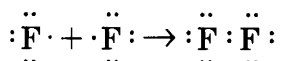
1. Как называют силы электрической природы, удерживающие атомы вместе?

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | химические знаки |
| 2 | химическая связь |
| 3 | химическая формула |
| 4 | химическая реакция |

2. Назовите тип химической связи, возникающей между атомами металла натрия и неметалла хлора при перемещении электронов по схеме: $\text{Na}^0 + \text{Cl}^0 \rightarrow \text{Na}^+\text{Cl}^-$.

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | ковалентная связь |
| 2 | металлическая связь |
| 3 | ионная связь |
| 4 | отрицательная связь |

3. Как называют тип химической связи между атомами неметаллов, возникающей в результате образования общих электронных пар?
Например:



- | |
|----------|
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
- ковалентная связь
металлическая связь
ионная связь
отрицательная связь
4. Сколько электронов участвует в образовании одинарной, двойной и тройной связи?

- | | |
|----------|----------------------|
| 1 | 1, 2 и 3 |
| 2 | 2, 4 и 6 |
| 3 | 3, 6 и 9 |
| 4 | 1 и переменное число |

5. В каком случае вещества по типам химической связи расположены в такой последовательности: неполярная ковалентная связь, полярная ковалентная связь, ионная связь?

- | | |
|----------|---|
| 1 | N ₂ , O ₂ , KCl |
| 2 | F ₂ , HCl, CaCl ₂ |
| 3 | H ₂ O, CO ₂ , MgO |
| 4 | NaCl, SO ₂ , Cl ₂ |

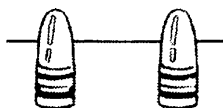
ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА

Урок 9. Простые вещества — металлы и неметаллы



1. Напишите химические символы элементов-металлов, известных в средние века (до XVII в.), — золото, серебро, медь, ртуть, олово, железо, свинец.

Из каких металлов изготовлены предметы, изображенные на рисунке?



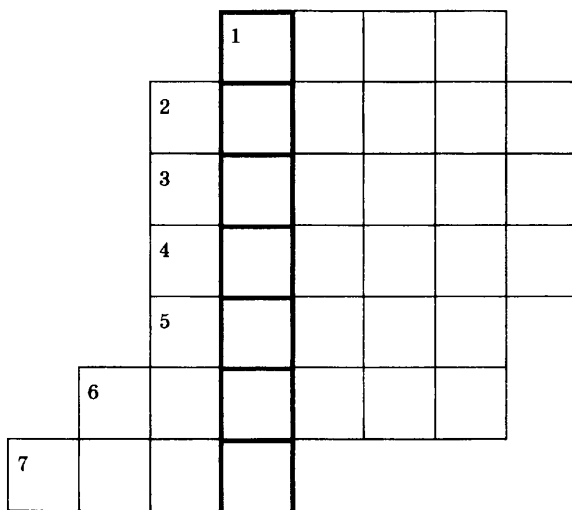
2. Какое общее название химических элементов с небольшим числом (1–3) внешних (валентных) электронов? (Такие элементы отдают валентные электроны в химических реакциях.)

3. Назовите класс простых веществ с такими свойствами:

- 1) особый блеск (способность отражать свет)
- 2) пластичность (способность под нагрузкой изменять форму)
- 3) высокие электропроводность и теплопроводность

За. Кроссворд. Напишите по горизонтали названия шести металлов и прибора, тогда по вертикали 1 вы получите название класса простых веществ.

По горизонтали. 1. Металл красного цвета. 2. Намагничивающийся металл. 3. Жидкий при 20 °С металл. 4. Легкий металл, $\rho = 1,74 \text{ г/см}^3$. 5. Металл, необходимый для лужения (покрытия жести). 6. Металл — универсальная валюта. 7. Устройство для определения массы тела.



4. Напишите символы и названия элементов-металлов, известных в 1789 г. А.Л. Лавуазье, номера которых в таблице Менделеева — 25, 28, 30, 74, 78.

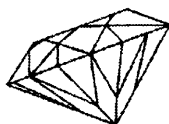
5. Какое общее название химических элементов, преимущественно присоединяющих электроны в реакциях и принимающих электронную оболочку инертных газов?

6. Сгруппируйте по трем агрегатным состояниям (при 20 °С) — газ, жидкость, твердое тело — вещества-неметаллы: углерод, сера, водород, фосфор, кислород, азот, хлор, бром.

7. Какие вещества-неметаллы (их семь) существуют в виде двухатомных молекул? Напишите их названия и химические формулы.

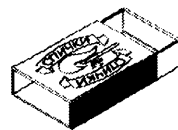
8. Дайте определение понятия «аллотропия».

9. Назовите аллотропные вещества элементов кислорода, углерода и фосфора. В чем отличия аллотропных модификаций, например элемента углерода?



10. Рассчитайте относительные молекулярные массы M_r озона O_3 , брома Br_2 и белого фосфора P_4 .

11. Как используют вещества-неметаллы: кислород, озон, графит, алмаз, фосфор, иод?



Урок 10. Количество вещества



1. **Задача.** Определите число молекул, содержащихся в 0,5 моль газа азота при нормальных условиях (н.у. — 0 °С и давление 101,325 кПа, т.е. 1 атм).

Дано:

$$n(N_2) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$N_A = \underline{\hspace{2cm}}$$

Решение:

Найти: $N(N_2)$.

Ответ:

2. Как соотносятся относительная молекулярная масса вещества M_r (например, H_2SO_4) и его молярная масса M ?

3. Рассчитайте молярные массы: $M(CO_2)$, $M(KNO_3)$, $M(CaCO_3)$.

4. **Задача.** Сколько надо взять граммов железа, чтобы в этой массе содержалось столько же атомов, сколько в 2,7 г алюминия?

Дано:

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

$$N(Fe) = N(Al) \underline{\hspace{2cm}}$$

$$M(Al) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$M(Fe) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Решение:

Найти: $m(Fe)$.

Ответ:

5. **Задача.** Рассчитайте количество вещества метана и его массу (в граммах), содержащих $6 \cdot 10^{25}$ молекул.

Дано:

$$N(CH_4) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$N_A = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$M(CH_4) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Решение:

Найти: $n(CH_4)$, $m(CH_4)$.

Ответ:

6. **Задача.** В какой массе соединения FeSO_4 содержится такое же число атомов железа, как в 1,5 моль сульфида железа(II) FeS ?

Дано:

Решение:

$$n(\text{Fe})_{\text{FeS}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$N(\text{Fe})_{\text{FeSO}_4} = N(\text{Fe})_{\text{FeS}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$M(\text{FeSO}_4) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Найти: $m(\text{FeSO}_4)$.

Ответ:



ТЕСТЫ

1. Как называют физическую величину, характеризующую порцию частиц вещества численностью его структурных частиц (атомов, молекул, ионов)?

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | количество вещества |
| 2 | масса |
| 3 | объем |
| 4 | плотность |

2. Единица количества вещества — моль — содержит такое число структурных элементов:

- | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|----------------------|---|-----------|---|--------------------|
| 1 | $6 \cdot 10^{23}$ | 2 | $22,4 \cdot 10^{23}$ | 3 | 10^{26} | 4 | $6 \cdot 10^{-23}$ |
|---|-------------------|---|----------------------|---|-----------|---|--------------------|

3. Какая формула связывает количество вещества n , число молекул N и число Авогадро N_A ?

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | $n = N + N_A$ |
| 2 | $n = N \cdot N_A$ |
| 3 | $n = N/N_A$ |
| 4 | $n = N^2/N_A$ |

4. Какова размерность молярной массы M (массы 1 моль вещества)?

- | | | | | | | | |
|---|---|---|------|---|---|---|--------|
| 1 | г | 2 | моль | 3 | л | 4 | г/моль |
|---|---|---|------|---|---|---|--------|

5. Сколько молей (количества вещества) содержится в 500 г CaCO_3 и 6,6 г CO_2 ?

- | | | | | | | | |
|---|---------|---|-----------|---|----------|---|---------|
| 1 | 1 и 0,1 | 2 | 50 и 0,03 | 3 | 5 и 0,15 | 4 | 5 и 1,5 |
|---|---------|---|-----------|---|----------|---|---------|

6. Какая масса больше — 0,23 моль CO_2 , 0,1 моль KNO_3 или 0,1 моль CaCO_3 ?

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | $m(\text{CO}_2)$ |
| 2 | $m(\text{KNO}_3)$ |
| 3 | $m(\text{CaCO}_3)$ |
| 4 | все три массы одинаковы |

Урок 11. Молярный объем газа



1. Сформулируйте закон Авогадро.

2. Какой из следующих газов: криптон Kr , бромоводород HBr , фосген COCl_2 или силан SiH_4 — самый тяжелый?

(Подсказка. У него молярная масса больше, чем у других.)

3. Для кислорода O_2 (н.у.) рассчитайте, какой объем занимают:

- 1) 5 моль;
- 2) 80 г;
- 3) $6 \cdot 10^{22}$ молекул.

4. Сколько молей газа содержится в 1 м^3 этого (любого!) газа?

5. Какому количеству вещества (в молях) и объему газов (в литрах) соответствуют 22 г CO_2 и 25,6 г HI ?
-
-
-



ТЕСТЫ

1. Молярный объем газа V_M при н.у. равен:

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | $6 \cdot 10^{23}$ л |
| 2 | 22,4 л/моль |
| 3 | 100 л/моль |
| 4 | 5,6 л/моль |

2. Выберите формулу, связывающую молярный объем газа V_M с заданным объемом V и соответствующим этому количеству вещества n :

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | $n = m/M$ |
| 2 | $n = V/V_M$ |
| 3 | $n = N/N_A$ |
| 4 | $m = \rho \cdot V$ |

3. У какого газа относительная молекулярная масса не кратна 3?

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | Kr |
| 2 | HBr |
| 3 | COCl_2 |
| 4 | SiH_4 |

4. Какому количеству вещества соответствует при н.у. 4,48 л сероводорода H_2S и 56 л аммиака NH_3 ?

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | 0,2 моль и 5 моль |
| 2 | 2 моль и 2,5 моль |
| 3 | 0,2 моль и 2,5 моль |
| 4 | 2 моль и 5 моль |

5. Растворимость кислорода при 20 °С составляет 4,5 мг в 100 г воды. В каком объеме растворится: 1) 5 г O₂; 2) 5 л O₂?

- | | |
|---|---------------|
| 1 | 111 л и 159 л |
| 2 | 159 л и 111 л |
| 3 | 166 л и 209 л |
| 4 | 103 л и 172 л |

6. Масса 1 л газа при н.у. равна 1,97 г. Какова молярная масса газа?

- | | |
|---|-----------|
| 1 | 16 г/моль |
| 2 | 32 г/моль |
| 3 | 44 г/моль |
| 4 | 71 г/моль |

СОЕДИНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Урок 12. Степень окисления



1. Как называют условный заряд атома в соединении (на пример, Н (+1) в HCl)?

2. Какие вещества называют бинарными соединениями?

3. Какие значения (по знаку и величине) может принимать степень окисления?

4. Какой знак степени окисления 1-го элемента в химической формуле бинарных соединений — «плюс» или «минус»?

5. Чему равны степени окисления атомов простых веществ и сумма степеней окисления всех атомов в формуле сложного вещества?

6. В химической формуле бинарных соединений первым пишется символ менее электроотрицательного элемента. Учитывая это, составьте химические формулы соединений (в скобках указаны степени окисления).

1) Na(+1) и S(-2) _____

2) Mg(+2) и Cl(-1) _____

3) Al(+3) и P(-3) _____

4) P(+5) и O(-2) _____

7. Определите степени окисления атомов в соединениях:

AlF_3 , Ca_3P_2 , Al_4C_3 , SiO_2 , Ca_2Si , XeF_6 .

8. Определите степени окисления атомов в простых веществах:

хлор Cl_2 , кальций Ca, озон O_3 , белый фосфор P_4 , ромбическая сера S_8 .

9. В каком диапазоне изменяется степень окисления?

10. Назовите следующие бинарные соединения:

KCl, CaS, ZnO, Fe_2O_3 , P_2O_5 , CuCl_2 , CCl_4 .

11. Напишите химические формулы веществ по их названиям: хлорид железа(III), сульфид меди(II), карбид алюминия, оксид марганца(IV), нитрид натрия, хлорид фосфора(V), силицид магния.

12. Как с помощью таблицы Менделеева определить максимальную и минимальную степени окисления атомов в соединениях?

Урок 13. Классы бинарных соединений — оксиды и летучие водородные соединения



1. Дайте определение оксидов.

2. По обиходным названиям оксидов напишите их химические формулы и названия: вода, песок, углекислый газ, красный железняк, негашеная известь, сернистый газ.

Пример. Сурик Pb_3O_4 , смешанный оксид свинца(II и IV) ($2PbO \cdot PbO_2$).

3. В 1 л воды растворяется 1 л углекислого газа CO_2 и 80 л сернистого газа SO_2 . Определите массы получающихся при этом растворов.

4. Каким образом вода влияет на климат нашей планеты?

5. Каковы функции воды в живой клетке?

6. В каких процессах образуется углекислый газ?

7. Приведите формулы и названия трех летучих водородных соединений.

8. Каким будет объем раствора соляной кислоты, полученной растворением 500 л газа HCl (хлороводорода) в 1 л воды, если плотность этого раствора $\rho = 1,2$ г/мл?

9. Что такое «нашатырный спирт»?

10. Зачем поля сельскохозяйственного назначения поливают аммиачной водой?



ТЕСТЫ

1. Летучими водородными соединениями называют соединения с водородом элементов следующих групп:

- 1 Ia — IIIa 2 IVa — VIIa 3 IVб — VIIб 4 VIIa

2. Какое водородное соединение нелетучее?

- 1 CH₄ 2 PH₃ 3 H₂S 4 NaN

Урок 14. Основания



1. Дайте определение класса сложных веществ «основания».

2. Из предложенных веществ выберите и подчеркните основания: Zn(OH)₂, HNO₃, Mg(OH)₂, CuOH, Cu(NO₃)₂, Al₂O₃, Pb(OH)₂, NaCl.

3. Почему в названиях одних оснований (NaOH, Ca(OH)₂) не указывают степень окисления металла, а в других (Cu(OH)₂, Fe(OH)₃) указывают?

4. Какие из следующих оснований растворимые (щелочи), а какие нерастворимые: NaOH, Cu(OH)₂, Ba(OH)₂, KOH, Fe(OH)₂, Al(OH)₃?

5. Какова окраска индикаторов — фенолфталеина, метилоранжа и лакмуса в воде и в растворе щелочи?

6. Назовите основания: NaOH , $\text{Mn}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$.

7. Каким основаниям соответствуют оксиды: MgO , Li_2O , BaO , Fe_2O_3 ?

8. У какого основания: 1) относительная молекулярная масса $M_r = 40$; 2) масса ионов металла M^{n+} в основании $\text{M}(\text{OH})_n$ примерно равна массе гидроксид-ионов OH^- ?

9. Какое применение находит гашеная известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$?

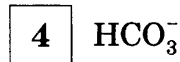
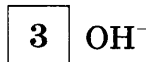
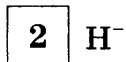
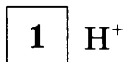
10. В чем опасность работы с твердыми щелочами — NaOH , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и их водными растворами?

11. Какая реакция служит для распознавания углекислого газа (качественная реакция на CO_2)?

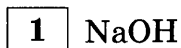


ТЕСТЫ

1. Какая группа атомов называется гидроксогруппой?



2. Известковой водой называют раствор:



Урок 15. Кислоты



1. Какие вещества называют кислотами?

2. Как подразделяют кислоты по наличию или отсутствию в составе кислорода?

3. Как называют атом (или группу атомов) в молекуле кислоты, соединенный с атомом (атомами) водорода?

4. У каких кислот: HCl , H_2S , HNO_3 , H_2CO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 молекулярные массы:

- 1) одинаковые
- 2) отличаются на 1 единицу
- 3) кратны 7

5. Где в природе встречаются следующие кислоты: лимонная, щавелевая, муравьиная, уксусная?

6. Укажите основность кислот и кислотные остатки:

- 1) соляная кислота HCl
- 2) азотная кислота HNO_3
- 3) серная кислота H_2SO_4
- 4) фосфорная кислота H_3PO_4

7. Какие кислотные оксиды образуются при отщеплении молекул воды от кислородсодержащих кислот: HNO_3 , H_2SO_4 , H_2CO_3 , H_2SO_3 , H_3PO_4 ?



ТЕСТЫ

1. Соотнесите формулы и названия кислот:

Формула

- 1) HCl
- 2) H_2S
- 3) H_3PO_4
- 4) H_2CO_3
- 5) HNO_3
- 6) H_2SO_4

Название кислоты

- а) азотная кислота
- б) серная кислота
- в) угольная кислота
- г) фосфорная кислота
- д) соляная кислота
- е) сероводородная кислота

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

2. Атомы какого элемента обязательно входят в состав кислот и какое их место в химической формуле?

1 O, 1-е

2 O, 3-е

3 S, 2-е

4 H, 1-е

3. Число атомов водорода в кислоте, способных замещаться на атомы металла, называют:

1	летучестью
2	основностью
3	кислотностью
4	атомностью

4. Соотнесите окраску индикатора в растворе кислоты и его название.

Окраска индикатора	Название индикатора
1 красный	а фиолетовый лакмус
2 зеленый	б оранжевый метилоранж
3 желтый	в малиновый (от капли раствора щелочи) фенолфталеин
4 бесцветный	

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

Урок 16. Соли



1. Сформулируйте определение понятия «соль».

2. Подчеркните формулы солей и объясните, почему другие вещества не соли: CaCl_2 , CaO , CaSO_4 , Ca(OH)_2 , CaS , H_2SO_4 , CaSO_3 , $\text{Al(NO}_3)_3$.

Пример. NaCl ; AlCl_3 ; CO_2 — не соль, так как в составе нет металла.

3. По таблице растворимости определите, какие из следующих солей растворимые, а какие нерастворимые: CuSO_4 , KCl , Na_2SO_4 , AgCl , BaSO_4 , $\text{Cu(NO}_3)_2$, FeCO_3 , CaSiO_3 , CaCO_3 , CuS , Na_3PO_4 .

Растворимые — _____

Нерастворимые — _____

4. Составьте формулы солей по их названиям:

карбонат магния — _____ хлорид железа(III) — _____

нитрат кальция — _____ сульфат цинка — _____

силикат магния — _____ сульфид никеля — _____

5. Назовите соли по их химическим формулам:

$BaCl_2$ — _____ $Ca(NO_3)_2$ — _____

$MgBr_2$ — _____ $Ca_3(PO_4)_2$ — _____

$FeSO_4$ — _____ $CuCO_3$ — _____

6. Какова роль хлорида натрия в жизни человека?

7. Как используют карбонат и фосфат кальция?

8. В каких из веществ: Ca_3N_2 , $Mg(NO_3)_2$, $Fe(NO_2)_2$ массовые доли азота $w(N)$ одинаковые? Приведите численное значение этой $w(N)$.



ТЕСТЫ

1. Класс веществ, в состав которых обычно не входят атомы металлов, это —

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | основные оксиды |
| 2 | основания |
| 3 | кислоты |
| 4 | соли |

2. Соотнесите формулы и названия солей натрия.

Формула соли		Название соли натрия	
1	NaCl	а	карбонат
2	Na ₂ S	б	нитрат
3	Na ₂ SO ₄	в	фосфат
4	NaNO ₃	г	фторид
5	Na ₂ CO ₃	д	хлорид
6	Na ₃ PO ₄	е	сульфид
7	NaF	ж	силикат
8	Na ₂ SiO ₃	з	сульфат

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

Урок 17. Кристаллические решетки



1. Как называют объемную (трехмерную) схему расположения атомов и молекул в кристаллах?

2. Как по температуре плавления различить аморфные и кристаллические вещества?

3. Как называют точки кристаллической решетки, в которых находятся частицы (атомы, молекулы, ионы) кристалла?

4. Назовите четыре типа кристаллических решеток.

5. У веществ каких классов ионные кристаллические решетки?

6. Назовите три вещества с атомной кристаллической решеткой. Какие частицы находятся в ее узлах?

7. Какие кристаллические решетки называют молекулярными?

8. По температурам плавления веществ (указаны в скобках): кислород O_2 ($-218,8\text{ }^\circ\text{C}$), соль $NaCl$ ($801\text{ }^\circ\text{C}$), углекислый газ CO_2 ($-78,5\text{ }^\circ\text{C}$), графит ($>3500\text{ }^\circ\text{C}$), кремний ($1417\text{ }^\circ\text{C}$), соль KI ($680\text{ }^\circ\text{C}$) припишите этим веществам типы кристаллических решеток (КР) — ионная, молекулярная, атомная.

Пример. Алмаз (при $t > 1000\text{ }^\circ\text{C}$ превращается в графит) — атомная КР, $NaOH$ ($t_{\text{плавления}} = 330\text{ }^\circ\text{C}$) — ионная КР.

9. По химическим формулам веществ определите типы их кристаллических решеток:

SiO_2 , NO_2 , CaO , Fe , KNO_3 , C-алмаз, H_2O , Al .

Урок 18. Чистые вещества и смеси



1. В чем разница неоднородных и однородных смесей?

2. При кристаллизации воду выпаривают не полностью. Главный компонент смеси выкристаллизовывается, а примеси остаются в растворе.

Напишите формулы и названия трех солей, которые могут оставаться в растворе после избирательной кристаллизации поваренной соли NaCl.



ТЕСТЫ

1. Чистые вещества не содержат добавок других веществ, у них постоянные физические свойства.

Какое из следующих веществ чистое?

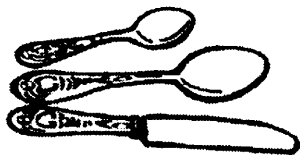
- | | |
|---|-----------------|
| 1 | морская соль |
| 2 | воздух |
| 3 | родниковая вода |
| 4 | сахар |

2. Смеси — это два или несколько веществ, присутствующих где-то совместно. Часто мы их считаем и называем как индивидуальные вещества (воздух, молоко).

Какое из следующих веществ смесь?

- | | |
|---|------------------|
| 1 | спирт C_2H_5OH |
| 2 | вода H_2O |
| 3 | глина |
| 4 | сера |

3. В каком из следующих сплавов главный компонент — железо (в трех остальных сплавах основа — медь) (в скобках приведены сопутствующие элементы сплавов)?



- | | |
|---|-------------------|
| 1 | сталь (углерод) |
| 2 | бронза (олово) |
| 3 | латунь (цинк) |
| 4 | мельхиор (никель) |

4. Какую воду называют дистиллированной?

- | | |
|---|---|
| 1 | дождевую |
| 2 | родниковую |
| 3 | полученную перегонкой (жидкость → пар → жидкость) |
| 4 | океанскую |

5. Соотнесите агрегатное состояние и смеси веществ.

Агрегатное состояние	Смесь веществ
1 газобразное	а виноградный сок
2 жидкое	б сухое молоко
3 твердое	в нефть
	г пропан-бутановая смесь (вид топлива)

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

6. Как изменяется температура кипения воды при растворении в ней соли или спирта?

- | | |
|---|---|
| 1 | повышается и понижается соответственно; |
| 2 | понижается и повышается; |
| 3 | в обоих случаях повышается; |
| 4 | оба раза понижается. |

7. Соотнесите способы, с помощью которых можно выделить чистые вещества из смесей:

Способ	Вещество
1	а
2	б
3	в
4	г

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

Урок 19. Массовая доля w и объемная доля φ компонентов смеси (раствора)



1. Дайте определение массовой доли вещества w в растворе.

2. **Задача.** Найдите массовую долю сахара в растворе, 300 г которого содержит 33 г сахара.

Дано:

$$m(\text{р-ра}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

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

Найти: $w(\text{сахара})$.

Решение:

$$w = \frac{m(\text{в-ва})}{m(\text{р-ра})} =$$

Ответ:

3. **Задача.** Какова массовая доля соли в растворе, полученном растворением 5 г соли в 35 г воды?

Дано:

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

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

Найти: $w(\text{соли})$.

Решение:

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{соли}) + m(\text{воды}) =$$

$$w = \frac{m(\text{соли})}{m(\text{р-ра})} =$$

Ответ:

4. **Задача.** Сколько граммов соды Na_2CO_3 содержится в 200 г 5%-ного раствора? А сколько в этом растворе воды?

Дано:

$$m(\text{р-ра}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

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

Найти: $m(\text{соды})$,

$m(\text{воды})$.

Решение:

$$w = \frac{m(\text{соды})}{m(\text{р-ра})} \cdot 100\%,$$

$$m(\text{соды}) =$$

$$m(\text{воды}) =$$

Ответ:

5. **Задача.** При выпаривании досуха 200 г насыщенного раствора получено 52,6 г соли. Сколько граммов этой соли растворится в 100 г воды?

Дано:

$$m_0(\text{насыщ. р-ра}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$m_0(\text{соли}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$m_1(\text{воды}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Найти: $m_1(\text{соли})$.

Решение:

$$m_0(\text{воды}) = m_0(\text{насыщ. р-ра}) -$$

$$- m_0(\text{соли}) =$$

Составим пропорцию:

52,6 г соли растворяется в ... г воды,

$m_1(\text{соли})$ в 100 г воды.

Отсюда $m_1(\text{соли}) =$

Ответ:

6. **Задача.** После выпаривания 25 г раствора получили 0,3 г соли. Определите массовую долю соли в исходном растворе.

Дано:

$$m(\text{р-ра}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

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

Найти: $w(\text{соли})$.

Решение:

Ответ:

7. **Задача.** В 48 мл воды растворили 2 мл уксусной кислоты. Какова объемная доля φ кислоты в полученном растворе? (Объемная доля представляет собой отношение объема вещества к объему смеси.)

Дано:

$$V(\text{воды}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V(\text{к-ты}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Найти: $\varphi(\text{к-ты})$.

Решение:

$$V_0(\text{р-ра}) = V(\text{воды}) + V(\text{к-ты}) =$$

$$\varphi(\text{к-ты}) = V(\text{к-ты}) / V(\text{р-ра}) =$$

Ответ:

8. **Задача.** В кубе с ребром 3 м, заполненном воздухом, лопнул шарик с гелием объемом 3 л. Определите объемную долю гелия в смеси.

Дано:

$$V(\text{смеси}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V(\text{гелия}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Найти: $\varphi(\text{гелия})$.

Решение:

Ответ:

9. **Задача.** В 500 м³ воздуха содержится 105 м³ кислорода. Какова объемная доля кислорода в воздухе?

Дано:

$$V(\text{возд.}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V(\text{кисл.}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Найти: $\varphi(\text{кисл.})$.

Решение:

Ответ:

10. **Задача.** Сколько граммов азота содержится в 800 л воздуха, если объемная доля азота в воздухе равна 0,78?

Дано:

$$V(\text{возд.}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\varphi(\text{азота}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Найти: $m(\text{азота})$.

Решение:

$$\begin{aligned} \text{Надо найти } V(\text{азота}), n(\text{азота}) &= \\ &= V(\text{азота}) / V_M \text{ и } m(\text{азота}) = n \cdot M(\text{N}_2). \end{aligned}$$

Ответ:

11. **Задача.** Какова проба золота, если его массовая доля в сплаве составляет 79,6%?
-

12. **Задача.** Объемная доля углекислого газа в воздухе составляет 0,03%. Сколько литров и граммов углекислого газа содержится в 100 л воздуха?

Дано:

$$\varphi(\text{CO}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V(\text{возд.}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Найти:

$$V(\text{CO}_2), m(\text{CO}_2).$$

Решение:

Ответ:

ИЗМЕНЕНИЯ, ПРОИСХОДЯЩИЕ С ВЕЩЕСТВАМИ

Урок 20. Физические явления в химии



1. Электропроводность — это физическое свойство. Почему же тогда провода линий электропередачи приходится менять со временем (примерно через 30 лет эксплуатации)?

2. При проветривании класса меняется состав воздуха (происходит обогащение кислородом). Почему же тогда проветривание относят к физическим явлениям?

3. На чем основана перегонка нефти с получением из нее разных фракций: газойля, керосина, лигроина, бензина?

4. В чем принципиальное отличие назначения индивидуального противогаса и фильтровентиляционных установок, применяемых на заводах для очистки воздуха?

5. Когда и почему свистит чайник со свистком? Какое это явление — химическое или физическое?



ТЕСТЫ

1. Какое явление **не физическое**?

- | | |
|---|---------------------------|
| 1 | выдувание мыльных пузырей |
| 2 | испарение спирта |
| 3 | горение спирта |
| 4 | плавление свинца |

2. Из какого металла готовят фольгу, в которую заворачивают шоколад?

- | | |
|---|----------|
| 1 | серебро |
| 2 | алюминий |
| 3 | железо |
| 4 | магний |

3. Как называют способ очистки жидкости путем перевода ее в пар при кипячении с последующей конденсацией в другом сосуде?

- | | |
|---|----------------|
| 1 | перегонка |
| 2 | кристаллизация |
| 3 | упаривание |
| 4 | фильтрование |

4. Как называют физическое явление, при котором вещество, минуя жидкую фазу, переходит из твердого состояния в газообразное?

- | | |
|---|--------------|
| 1 | отстаивание |
| 2 | кипение |
| 3 | фильтрование |
| 4 | возгонка |

5. Укажите прибор, используемый для разделения несмешивающихся жидкостей, например бензина и воды.

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | фильтровальная воронка |
| 2 | делительная воронка |
| 3 | перегонная колба |
| 4 | ректификационная колонна |

Урок 21. Химические реакции



1. Перечислите условия протекания реакций.

2. С помощью каких приемов достигается бóльшая площадь соприкосновения реагирующих веществ?

3. Какие реакции называют экзотермическими и эндотермическими?

4. Приведите примеры экзо- и эндотермических реакций.

5. Что такое реакция горения?

6. Назовите по два газообразных, жидких и твердых горючих вещества.

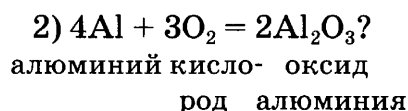
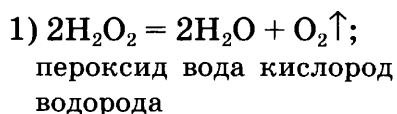
7. Могут ли следующие изменения служить признаками реакции:

- 1) растворение в кислоте осадка, нерастворимого в воде
- 2) поглощение газа (см. реакции 2 и 4 в тестовом задании 2)
- 3) исчезновение окраски
- 4) потеря (исчезновение) запаха

Приведите примеры процессов (реакций) на каждый случай.

8. Зачем смесь железа и серы испытывают магнитом до и после реакции по схеме: $Fe + S = FeS$?

9. В какой из предложенных реакций газ расходуется, а в какой образуется:





ТЕСТЫ

1. Дополните определение: химическая реакция — это:

- | | |
|---|---|
| 1 | перемещение веществ в пространстве; |
| 2 | превращение одних веществ в другие; |
| 3 | изменение формы или агрегатного состояния вещества; |
| 4 | бесследное исчезновение веществ. |

2. В какой из следующих реакций —

- | | |
|---|--|
| 1 | $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow^1$ |
| 2 | $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow^2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| 3 | $\text{FeCl}_3 + 3\text{KSCN} = \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$ |
| 4 | $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$ |

происходит:

- | | |
|---|-----------------------|
| а | выпадение осадка |
| б | выделение газа |
| в | возникновение окраски |
| г | выделение теплоты |

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

Урок 22. Химические уравнения



1. Сформулируйте закон сохранения массы веществ в химических реакциях.

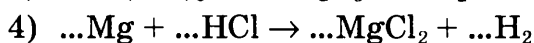
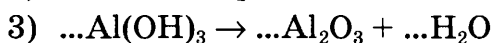
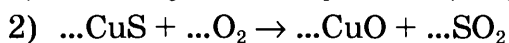
¹ Стрелкой, направленной вверх (\uparrow), обозначают газ, образующийся в реакции, если исходные вещества твердые или жидкие.

² Стрелка, направленная вниз (\downarrow), обозначает, что при проведении реакции в водном растворе это вещество выпадает в осадок.

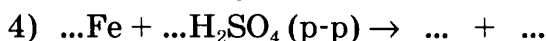
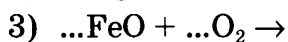
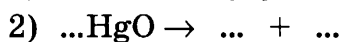
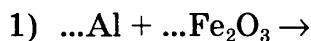
2. Какие вещества — участники реакции называют реагентами, а какие — продуктами реакции?

3. Дайте определение понятия «химическое уравнение».

4. Расставьте коэффициенты в следующих схемах реакций:



5. Напишите правые части в схемах реакций и расставьте коэффициенты, чтобы получились химические уравнения:



6. По словесному описанию реакций составьте их химические уравнения:

1) фосфор горит в кислороде, превращаясь в оксид фосфора(V);

2) гидроксид железа(III) при нагревании разлагается на оксид железа(III) и воду;

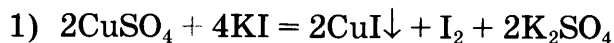
3) в реакции карбоната калия с азотной кислотой получают нитрат калия, вода и углекислый газ.

1) _____

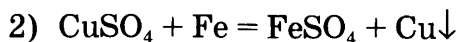
2) _____

3) _____

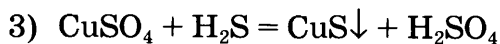
7. Зная, что растворы, содержащие ионы Cu^{2+} , — голубые, а ионы Fe^{3+} — желтые, опишите визуальные изменения в следующих реакциях:



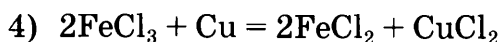
белый красн. бесцв.



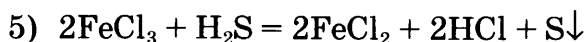
бесцв. красн.



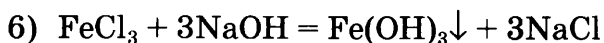
черн. бесцв.



бесцв. голуб.



бесцв. бесцв. желт.



бурый бесцв.



ТЕСТЫ

1. Какая из следующих записей является химическим уравнением?

- | | |
|---|--|
| 1 | $\text{НО} + \text{ГА} = \text{НОГА}$ |
| 2 | $\text{Ca} + \text{SO}_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ |
| 3 | $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{раствор}) = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\uparrow$ |
| 4 | $2\text{Al} + 3\text{CuSO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Cu}$ |

2. Какие сведения не содержатся в уравнении химической реакции?

- | | |
|---|--|
| 1 | формулы исходных веществ |
| 2 | состав продуктов реакции |
| 3 | молярные соотношения реагентов и продуктов реакции |
| 4 | данные о реакционной способности веществ |

Урок 23. Расчеты по химическим уравнениям



1. Сколько молей кислорода расходуется при сгорании 20 моль алюминия по схеме: $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3$?
-

2. **Задача.** Какое количество вещества (в молях) магния надо сжечь, чтобы получить 200 г оксида магния?

Дано:

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

Найти: $n(\text{Mg})$ — ?

Решение:

Схема реакции: $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO}$

$M \dots \text{г} / \text{моль}$

$$n(\text{MgO}) = m/M =$$

$$n(\text{Mg}) = n(\text{MgO}) =$$

Ответ:

3. **Задача.** Сколько граммов сульфата бария получится из:
1) 14,2 г BaCl_2 (другой реагент в избытке); 2) 14,2 г Na_2SO_4 ;
3) 14,2 г BaCl_2 и 14,2 г Na_2SO_4 ?

Дано:

$$1) m(\text{BaCl}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$2) m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$3) m(\text{BaCl}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Найти: $m_{1-3}(\text{BaSO}_4)$.

Решение:

Схема реакции:



$M \dots \text{г} / \text{моль} \quad \dots \text{г} / \text{моль} \quad \dots \text{г} / \text{моль}$

Ответ:

4. **Задача.** Сколько миллилитров хлорида фосфора(III) ($\rho(\text{PCl}_3) = 1,574 \text{ г/мл}$, $t_{\text{кип}}(\text{PCl}_3) = 76 \text{ }^\circ\text{C}$) получится при сжигании 2 моль фосфора в 70 л хлора?

Дано:

$$\rho(\text{PCl}_3) = \underline{\hspace{2cm}}$$

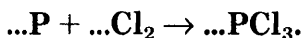
$$n(\text{P}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V(\text{Cl}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Найти: $V(\text{PCl}_3)$.

Решение:

По уравнению реакции определим избыток-недостаток реагентов:



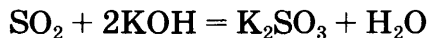
$$n(\text{Cl}_2) = V(\text{Cl}_2) / V_M =$$

Расчет — по реагенту, взятому в недостатке.

$$V(\text{PCl}_3) = m / \rho =$$

Ответ:

5. **Задача.** Какой объем сернистого газа SO_2 задержится раствором 5,6 г KOH в поглотительной склянке по приведенной схеме?

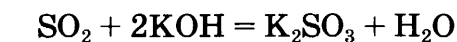


Дано:

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

Найти: $V(\text{SO}_2)$.

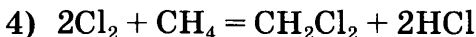
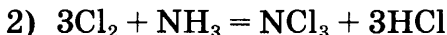
Решение:



$$V_M = \quad M =$$

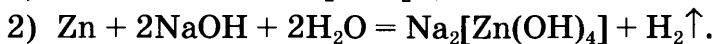
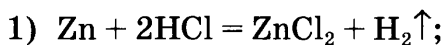
Ответ:

6. **Задача.** В каких объемных отношениях реагирует хлор с другими газами в следующих реакциях:



7. Сколько литров хлороводорода получится в реакциях 1 и 4 (см. задачу 6) из 100 л хлора?

8. **Задача.** Цинк выделяет водород из водных растворов кислот и щелочей по схемам:



Сколько литров водорода получится в реакции 6,5 г Zn с:

а) 50 г 20% -ного раствора HCl; б) 50 г 20% -ного раствора NaOH?

Дано:

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

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

$$m(\text{р-ра}) =$$

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

$$m(\text{р-ра}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Найти:

$$V_1(\text{H}_2) \text{ и } V_2(\text{H}_2).$$

Решение:

Рассчитаем массы реагентов HCl и NaOH:

Определим реагент, взятый в недостатке, в реакциях 1 и 2:

Соотнесем количества вещества водорода $n(\text{H}_2)$ и выбранного реагента $n(\dots)$.

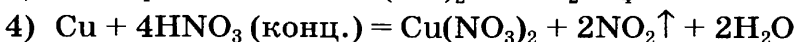
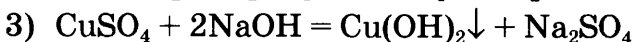
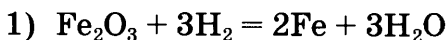
$$\text{Объем } V(\text{H}_2) =$$

Ответ:



ТЕСТЫ

1. Выберите последовательность номеров уравнений реакций, в которых молярные соотношения реагентов — 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4.



1	1, 2, 3, 4
2	2, 1, 4, 3
3	2, 3, 1, 4
4	3, 4, 1, 2

2. В каком уравнении реакции из задания 1 сумма коэффициентов при формулах исходных веществ равна сумме коэффициентов при продуктах реакции?

1 1

2 2

3 3

4 4

Урок 24. Реакции разложения



1. Какие химические реакции называют реакциями разложения?

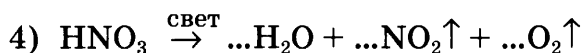
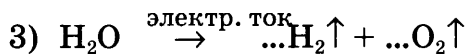
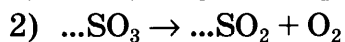
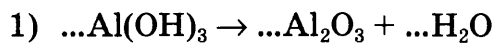
2. Рассмотрите химические уравнения и укажите, вещества каких классов могут вступать в реакции разложения:

- 1) $2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2\uparrow$
- 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{H}_2\text{SO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$
- 4) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$

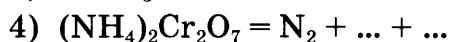
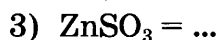
3. Прочитайте уравнения реакций разложения и отметьте признаки, по которым можно заметить протекание реакции:

- 1) $\text{NH}_4\text{NO}_2 = \text{N}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}\uparrow$
белый газ пар
- 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}\uparrow$
голубой черный пар
- 3) $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}\uparrow$
белый белый газ пар
- 4) $\text{NH}_4\text{OH}_{(\text{р-р})} = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}\uparrow$
нашатырный газ с пар
спирт запахом

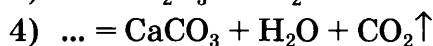
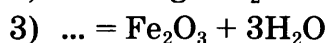
4. Расставьте коэффициенты в схемах реакций разложения:



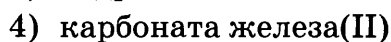
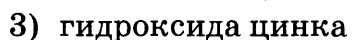
5. Составьте уравнения реакций разложения заданных исходных веществ:



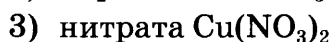
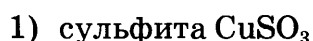
6. Впишите в схемы реакций недостающие формулы исходных веществ, при разложении которых получают следующие продукты реакции:



7. Напишите уравнения реакций разложения веществ:



8. **Задача.** Сколько граммов оксида меди(II) получится при разложении 100 г соли меди:



Дано:

$$m_1(\text{CuSO}_3) = 100 \text{ г}$$

$$m_2(\text{CuCO}_3) = 100 \text{ г}$$

$$m_3(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 100 \text{ г}$$

Найти:

$$m_{1-3}(\text{CuO}).$$

Решение:

$$M_1(\text{CuSO}_3) =$$

$$M_2(\text{CuO}) =$$

Пропорция 1: $M_1(\text{CuSO}_3) \rightarrow M(\text{CuO}),$

$$100 \text{ г CuSO}_3 \rightarrow x \text{ г (CuO)}$$

Ответ:

9. Напишите уравнения реакций разложения веществ разных классов, в которых одним из продуктов реакции является:

- 1) оксид магния
 - 2) водород
 - 3) вода
 - 4) углекислый газ
-
-
-
-

10. Какие вещества образуются при разложении:

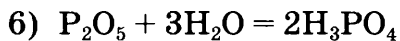
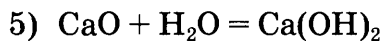
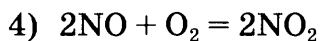
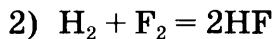
- 1) метана CH_4
 - 2) пероксида водорода H_2O_2 (20 °C)
 - 3) карбоната марганца(II)
 - 4) иодоводорода
-
-

Урок 25. Реакции соединения

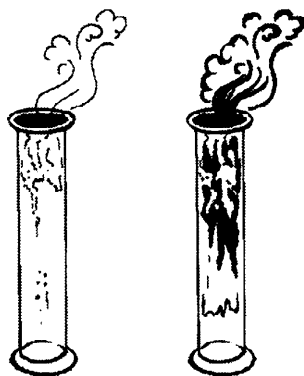
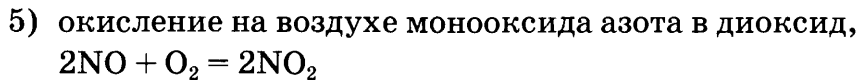
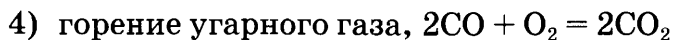
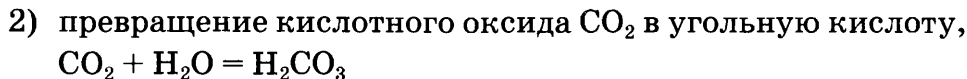
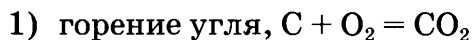


1. Назовите тип химической реакции, в которой из двух или нескольких веществ образуется одно вещество.
-

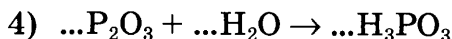
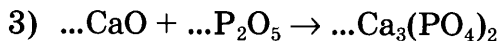
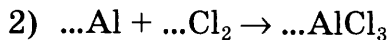
2. Рассмотрите предложенные химические уравнения и скажите, вещества каких классов (попарно) могут вступать в реакции соединения?



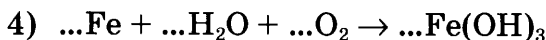
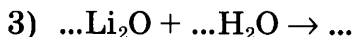
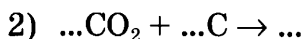
3. Укажите признаки, свидетельствующие о протекании следующих реакций:



4. Расставьте коэффициенты в схемах реакций соединения:



5. Допишите правую часть и составьте уравнения реакций соединения:



6. Допишите формулы исходных веществ, при соединении которых получаются такие продукты реакции:



7. Напишите уравнения реакций соединения:

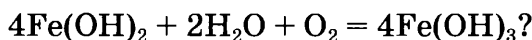
1) алюминия с серой

2) магния с хлором

3) фосфора с кислородом

4) серы с углеродом (продукт реакции — сероуглерод CS_2)

8. **Задача.** Сколько граммов гидроксида железа(III) получится при окислении на воздухе 2 моль гидроксида железа(II) по схеме:



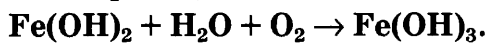
Дано:

$n(\text{Fe}(\text{OH})_2) = 2$ моль

Найти: $m(\text{Fe}(\text{OH})_3)$.

Решение:

Схема реакции:



(Расставить коэффициенты.)

$n(\text{Fe}(\text{OH})_3) =$

$M(\text{Fe}(\text{OH})_3) =$

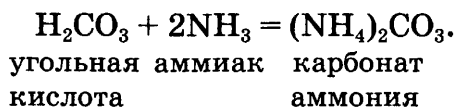
$m(\text{Fe}(\text{OH})_3) =$

Ответ:

9. Напишите уравнения реакций соединения, в которых получаются следующие продукты реакции:

- 1) вода
- 2) иодоводород
- 3) гидроксид бария
- 4) серная кислота

10. Кислоты присоединяют аммиак по схеме:



Напишите уравнения реакций с аммиаком следующих кислот:

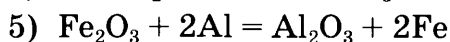
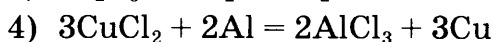
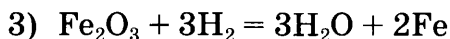
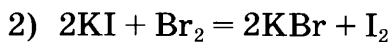
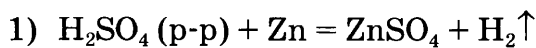
- 1) азотной
- 2) хлороводородной
- 3) серной

Урок 26. Реакции замещения

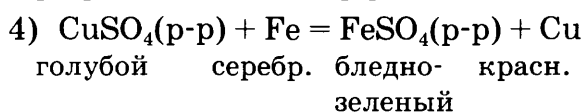
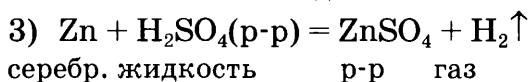
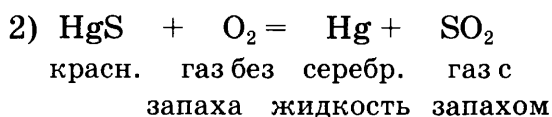
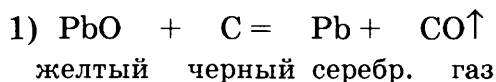


1. Какой тип взаимодействий веществ называют реакциями замещения?

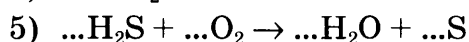
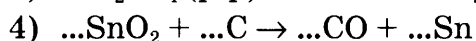
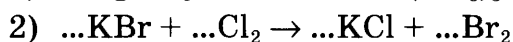
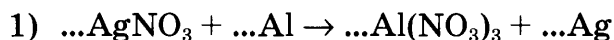
2. Рассмотрите следующие химические уравнения и укажите, вещества каких классов (попарно) вступают в реакции замещения:



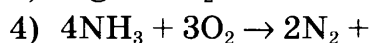
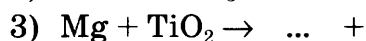
3. По каким признакам можно судить о протекании следующих реакций замещения:



4. Расставьте коэффициенты в схемах реакций замещения:



5. Допишите правую часть в уравнениях реакций замещения:

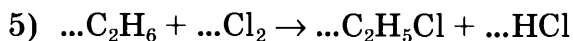
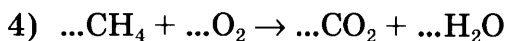
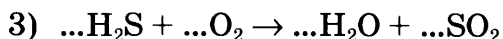
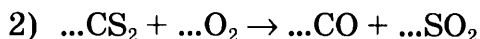
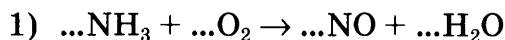


6. Напишите левую часть в неполных уравнениях реакций по известной правой.



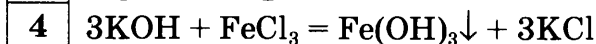
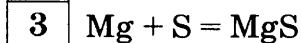
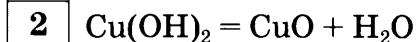
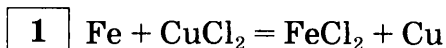
7. Реакции бинарных соединений с активным неметаллом (кислород, хлор), в которых образуются два сложных вещества, также относят к реакциям замещения.

Расставьте коэффициенты в схемах реакций замещения:

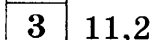
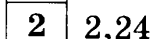
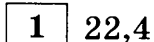


ТЕСТЫ

1. Какая из следующих реакций относится к реакциям замещения?



2. Сколько литров сероводорода (н.у.) получится при обработке 100 г руды, содержащей 88% FeS избытком соляной кислоты?



Урок 27. Реакции обмена



1. Какие химические реакции называют реакциями обмена?

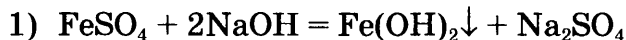
2. Вещества каких классов (попарно) вступают в реакции обмена? Ответьте на вопрос, используя следующие уравнения реакций:

- 1) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$
- 3) $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$

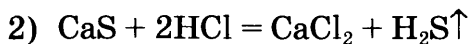
3. В предложенных уравнениях реакций обмена под формулами растворимых веществ напишите букву «р», нерастворимых веществ — букву «н», под формулами газообразных веществ — «газ» и под формулой H_2O — «вода». На основе этих сведений отметьте три признака протекания реакций обмена до конца.

Пример: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$.

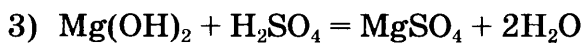
 н р р вода газ



...



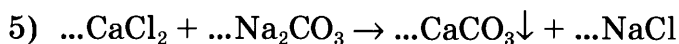
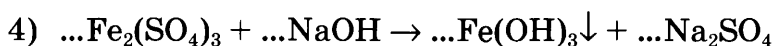
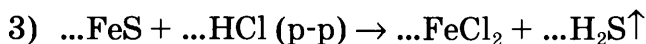
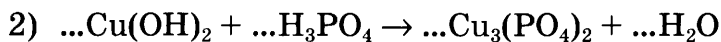
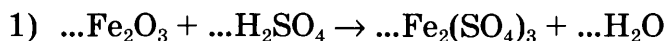
...



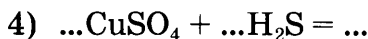
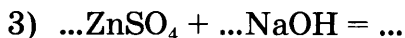
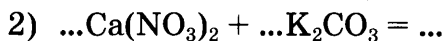
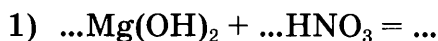
...

Три признака реакций обмена — это _____

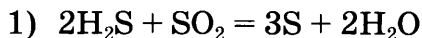
4. Расставьте коэффициенты в схемах реакций обмена и отметьте, почему эти реакции протекают. (Укажите признаки реакций. Для этого рассмотрите растворимость исходных веществ и продуктов реакции, образование в реакции газов и воды.)



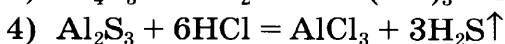
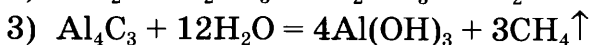
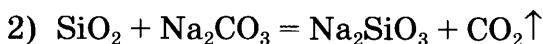
5. Допишите правую часть уравнений реакций обмена и расставьте коэффициенты:



6. К каким типам относятся следующие реакции:



сплавление



7. В уравнениях реакций из задания 6 укажите, какие атомы обмениваются или замещают один другого.

Примеры: а) $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, — реакция обмена, атомы Na из NaOH и H из HNO_3 обмениваются местами;

б) $\text{Fe} + 2 \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$, реакция замещения, атомы Fe простого вещества железа замещают атомы H в HCl.

8. **Задача.** Сколько литров газа и граммов осадка получится в реакции 16,9 г сульфида бария с необходимым количеством раствора серной кислоты?

Дано:

$m(\text{BaS}) = 16,9 \text{ г.}$

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

Решение:

Уравнение реакции:

$M(\text{BaS}) =$

$n(\text{BaS}) = m/M =$

Ответ:

Урок 28. Типы химических реакций на примере свойств воды



1. Сколько исходных веществ участвует и сколько продуктов реакции получается в реакциях:

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

2. Как по химическому уравнению различить реакции замещения и обмена?

3. Напишите уравнения реакций разложения:

1) воды электрическим током; 2) метана CH_4 при нагревании;

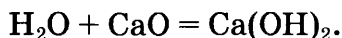
3) пероксида водорода H_2O_2 при катализе оксидом марганца(IV) MnO_2 .

4. При каких условиях протекают реакции разложения? Приведите примеры.

5. Вода соединяется с кислотными оксидами, образуя кислоты, например: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{CO}_3$.

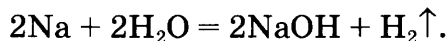
Составьте уравнения реакций воды с высшими оксидами фосфора, серы и хлора. (Формулы этих оксидов можно составить, пользуясь строчкой «Высшие оксиды» в таблице Менделеева на 1-м форзаце учебника.)

6. Вода соединяется с основными оксидами, если при этом образуются растворимые основания, например:



Составьте уравнения реакций воды с оксидами бария, лития и натрия.

-
-
7. Вода реагирует с активными металлами (щелочными и щелочноземельными). При этом атомы металлов замещают один из двух атомов водорода в молекулах воды. Получаются щелочи и выделяется водород, например:



Напишите уравнения реакций воды с калием и кальцием.

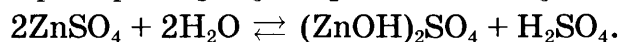
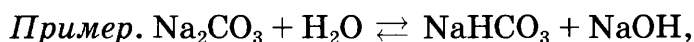
8. Менее активные (чем щелочные) металлы (железо, цинк, марганец) тоже реагируют с водой при довольно сильном нагревании. Продукты реакции — оксиды металлов и водород.

Напишите три уравнения реакций металлов с водой, в которых наряду с водородом получают оксиды — Fe_3O_4 , ZnO , MnO .

9. Горящий уголь (химический знак С) часто поливают небольшим количеством воды для усиления горения. При этом образуется горючий водяной газ (смесь угарного газа CO и водорода H_2).

Составьте уравнение протекающей реакции.

10. Вода обратимо реагирует с некоторыми солями по типу реакции обмена (гидролиз).



Напишите схемы гидролиза солей K_2CO_3 и CuSO_4 .

11. При гидролизе фосфата натрия Na_3PO_4 образуется щелочь NaOH и кислая соль Na_2HPO_4 .

Напишите уравнение гидролиза соли Na_3PO_4 .

12. При высокой температуре вода реагирует с метаном CH_4 и с углем C . В результате образуются в одном случае (конверсия метана) водород и углекислый газ, а в другом — водород и угарный газ.

Напишите уравнения соответствующих реакций.

ПРОСТЕЙШИЕ ОПЕРАЦИИ С ВЕЩЕСТВОМ

(ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ)



Урок 29. Практическая работа 1.

Приемы обращения с лабораторным оборудованием

1. Почему необходимо знать и выполнять правила техники безопасности при работе в химической лаборатории?

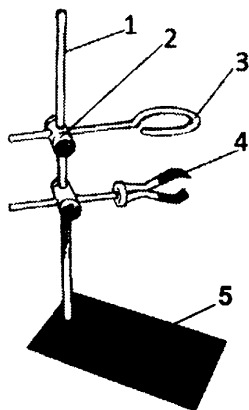
2. Можно или нельзя:

- 1) пробовать вещества на вкус;
- 2) отбирать порошки мокрой ложкой;
- 3) пользоваться битой посудой;
- 4) нюхать вещества, поднося их близко к носу?

Ответьте почему.

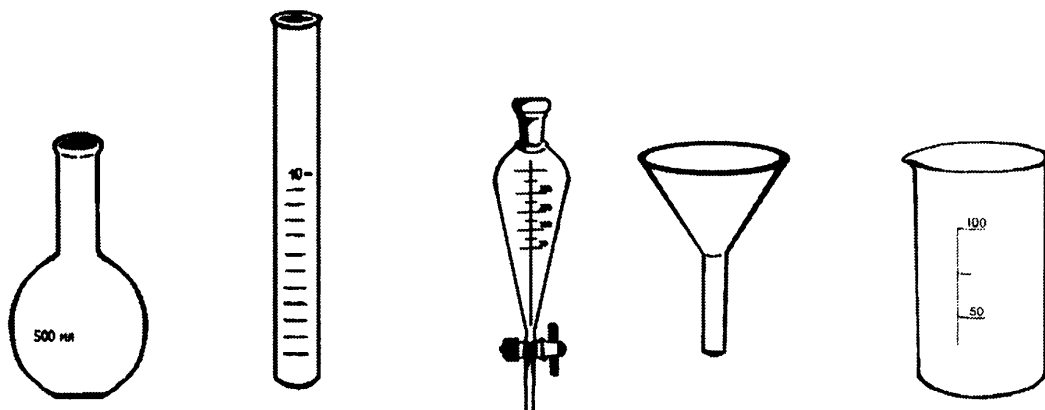
3. Каково назначение лабораторного штатива?

4. Назовите части 1–5 лабораторного штатива.



5. Расскажите об устройстве спиртовки.

6. Назовите химическую посуду и приведите по одному различному способу ее использования.



7. Каково назначение фарфоровых чашечек?

8. С какими целями используют следующие приемы при лабораторных опытах?

- 1) фильтрование
- 2) нагревание
- 3) оценка запаха веществ
- 4) закупоривание сосудов с растворами

9. Почему нельзя зажигать одну спиртовку от другой?

10. Как закрепить пробирку в лапке штатива, чтобы стекло не лопнуло?

11. Зачем при попадании реактивов (особенно едких кислот и щелочей) на кожу необходимо тщательно промыть это место водой?

12. Как перемешивают растворы в пробирках, колбах и стаканах?

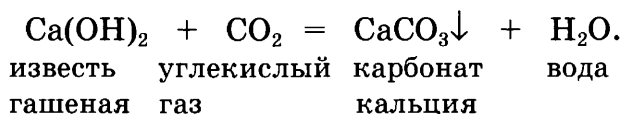
Урок 30. Практическая работа 2.

Наблюдение за горящей свечой



1. Какова роль фитиля в горении парафиновой свечи?

2. Объясните причины помутнения известковой воды в пробирке с газом — продуктом горения свечи. Для этого воспользуйтесь уравнением реакции:





ТЕСТЫ

1. Подберите синоним слову «таяние» (парафина):

- | | |
|---|--------------|
| 1 | испарение |
| 2 | исчезновение |

- | | |
|---|-------------|
| 3 | плавление |
| 4 | конденсация |

2. Какое агрегатное состояние горючего при горении свечи?

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 | твердое |
| 2 | жидкое |
| 3 | парообразное |
| 4 | все три состояния одновременно |

3. Черный налет, образующийся при внесении жести в нижнюю (холодную) часть пламени свечи, — это:

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | сажа (уголь) |
| 2 | грязная вода |
| 3 | углекислый газ |
| 4 | пригорелый парафин |

4. Какой продукт реакции горения парафина обнаруживается по запотеванию внутри пробирки?

- | | |
|---|------|
| 1 | вода |
| 2 | сажа |

- | | |
|---|----------------|
| 3 | углекислый газ |
| 4 | спирт |

5. При вдвухании в пламя воздуха яркость пламени уменьшается, так как:

- | | |
|---|--|
| 1 | быстрее сгорают раскаленные частицы угля — промежуточного продукта от распада парафина |
| 2 | понижается температура пламени |
| 3 | выдуваются из пламени и не сгорают пары парафина |
| 4 | горючая смесь разбавляется воздухом |

6. Свеча, накрытая банкой, горит, пока в банке:

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | есть кислород |
| 2 | нет углекислого газа |
| 3 | нет паров воды |
| 4 | достаточно жидкого парафина |



Урок 31. Практическая работа 4.¹ Признаки химических реакций

1. В каких химических реакциях наблюдаются следующие признаки:

- 1) выделение газа;
 - 2) выпадение осадка (из раствора);
 - 3) звук;
 - 4) изменение окраски;
 - 5) запах;
 - 6) излучение тепла и света?
-
-

¹ П р и м е ч а н и е . Практическая работа 3. «Анализ почвы и воды» не рассматривается.

2. В реакциях горения (+O₂) спирта C₂H₆O и бытового газа CH₄ образуются одинаковые продукты — углекислый газ CO₂ и вода. Напишите уравнения этих реакций.

3. Чем можно счистить черный налет с медной проволоки?

4. После очередного прокаливания медной проволоки опустите ее в пробирку с 10% -ной H₂SO₄. Растворяется ли черный налет? Растворяется ли сама медь? Как влияет на процесс нагревание?

5. Укажите размеры кусочков мрамора, используемых в работе.

6. Зачем в стакан со смесью кислоты и мрамора вносят горящую лучину?

7. Какие признаки реакции, упомянутые в тестовом задании 1, наблюдаются в следующих процессах:

- 1) окисление меди;
- 2) растворение оксида меди(II) в серной кислоте;
- 3) взаимодействие мрамора с кислотой?

8. В роданистоводородной кислоте валентности элементов: Н — I, С — IV, N — III, S — II.

Напишите возможные структурные формулы с разным расположением атомов. (Черточки между атомами — химические связи.)

9. Какие еще соединения бария кроме BaSO_4 нерастворимы в воде?
-

10. Какие ионы можно определять с помощью качественных реакций, приведенных в опытах 2–4 (взаимодействие мрамора с кислотой и т.д.) учебника?
-
-

11. Какие реагенты можно заменить в опытах 2–4 так, чтобы химизм процесса сохранился?
-
-



Урок 32. Практическая работа 5. Приготовление растворов

1. Раствор — это однородная жидкость, которая состоит из растворителя (обычно — вода) и растворенных веществ (одного или нескольких).

Назовите газ, жидкость и твердое вещество, способные растворяться в воде.

2. Какую воду называют дистиллированной?
-

3. Изменится ли массовая доля сахара в растворе, если использовать водопроводную, а не дистиллированную воду?

4. Чем будет плох раствор сахара, полученный без перемешивания? (Опустили в колбу с водой два кусочка сахара и подождали, пока они растворятся.)

5. Почему при расчете массовой доли вещества в растворе $w(\text{в-ва})$ используют отношение: $w(\text{в-ва}) = m(\text{в-ва}) / m(\text{р-ра})$, а не массу воды m (воды) в знаменателе этого выражения?

6. Изменится ли массовая доля сахара в растворе, если вместо воды в качестве растворителя использовать спирт? Исходный раствор — 10 г сахара в 50 мл воды ($\rho(\text{воды}) = 1 \text{ г/мл}$). Другие растворы: 1) 10 г сахара в 50 мл спирта ($\rho = 0,8 \text{ г/мл}$); 2) 10 г сахара в 50 г спирта.

7. Как выделить сахар из водного раствора?

8. Удастся ли выделить сахар из спиртового раствора, если этот раствор поджечь в фарфоровой чашке, а при появлении обугливания погасить пламя?

9. Какова роль растворов (приготовленных и природных) в жизни человека? Приведите примеры растворов.

РАСТВОРЕНИЕ. РАСТВОРЫ. РЕАКЦИИ ИОННОГО ОБМЕНА И ОКИСЛИТЕЛЬНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Урок 33. Растворение. Растворимость веществ в воде



1. Дайте определение понятия «растворы».

2. Приведите три примера растворов и назовите их компоненты.

3. **Задача.** В морской воде содержится 3,5% растворенных солей. Сколько литров воды надо упарить, чтобы твердый остаток составил 100 г?

Дано:

$$\omega(\text{соли}) = 3,5\%$$

$$m(\text{соли}) = 100 \text{ г}$$

Найти: $m(\text{р-ра})$.

Решение:

Ответ:

4. Содержание растворенных солей в морской воде — 3,5%, а в пресной — 0,05%.

В каком объеме пресной воды содержится столько же соли, сколько в 1 л морской воды? (Считайте плотность одной и другой воды одинаковой.)

5. **Задача.** Концентрация (c , моль/л) углекислого газа CO_2 в воде в 25 раз выше, чем в воздухе. Объемная доля CO_2 в воздухе составляет 0,03%.

Зная молярную массу воздуха $M(\text{возд.}) = 29$ г/моль, рассчитайте массовые доли CO_2 в воздухе и в воде.

Дано:

$$\varphi(\text{CO}_2)_{\text{возд.}} = 0,03\%$$

$$c(\text{CO}_2)_{\text{вод.}} = 25 c(\text{CO}_2)_{\text{возд.}}$$

$$M(\text{возд.}) = 29 \text{ г/моль}$$

Найти: $w(\text{CO}_2)_{\text{вод.}}$

и $w(\text{CO}_2)_{\text{возд.}}$

Решение:

$$\text{В 1 л воздуха } V(\text{CO}_2) =$$

$$= \varphi(\text{CO}_2)_{\text{возд.}} \cdot V(\text{возд.}) / 100\% =$$

$$m(\text{CO}_2) = \rho \cdot V =$$

Ответ:

6. Как вы понимаете фразу из учебника: «... растворы — однородные смеси, состоящие из двух или более однородных частей»?
-
-

7. Какие тепловые эффекты сопровождают растворение в воде:

- 1) серной кислоты
 - 2) нитрата аммония
-
-

8. Кроссворд «Три по три». Напишите по горизонтали химические термины, относящиеся к растворам и начинающиеся на заданную букву.

1К											
2К											
3К											
4Н											
5Н											
6Н											
7Р											
8Р											
9Р											

1. Мера содержания растворенного вещества в растворе. 2. Составная часть раствора. 3. Слипание и соединение частиц, взвешенных в растворе, в более крупные агрегаты. 4. Способ увеличения растворимости вещества. 5. Добавление вещества в раствор до прекращения его растворения. 6. Приведение рН раствора от малых (0–6) или больших (8–14) значений к среднему по шкале рН = 7. 7. Уменьшение концентрации раствора путем добавления растворителя. 8. Дисперсионная среда, в которой равномерно распределено растворенное вещество. 9. Процесс равномерного распределения одного вещества в другом, часто сопровождаемый изменением наблюдаемого агрегатного состояния распределяемого вещества.

9. В каком кристаллогидрате массовые доли воды и соли примерно одинаковы?

- 1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

10. Как изменяется растворимость в воде твердых и газообразных веществ при нагревании?

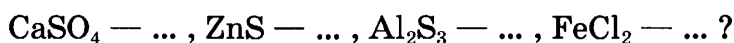
11. Какие растворы называют насыщенными, а какие ненасыщенными и пересыщенными?

12. Предложите способы перевода насыщенного раствора в ненасыщенный и обратно.

13. Пользуясь таблицей растворимости, приведите формулы и названия солей:

- 1) растворимой
- 2) малорастворимой
- 3) нерастворимой
- 4) разлагаемой водой

14. Какие сведения («р», «м», «н», «—» или «прочерк») приведены в таблице растворимости о следующих солях:



15. **Задача.** Растворимость нитрата калия при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ составляет $31,6\text{ г}$ в 100 г воды.

Сколько граммов KNO_3 содержится при этой температуре в 200 г насыщенного раствора? Сколько по массе KNO_3 может находиться в 200 г его:

- 1) ненасыщенного
- 2) пересыщенного растворов

Дано:

$$m_1(\text{KNO}_3) = 31,6\text{ г}$$

$$m_1(\text{воды}) = 100\text{ г}$$

$$m_2(\text{р-ра}) = 200\text{ г}$$

Найти: $m_2(\text{KNO}_3)$.

Решение:

Найдем массу 1-го раствора:

Составим пропорцию:

Ответ:

Урок 34. Электролитическая диссоциация



1. Какие вещества называют электролитами и неэлектролитами? Приведите примеры тех и других.

2. Назовите детали прибора для определения электропроводности растворов.

3. Какие ионы — положительные или отрицательные, простые или сложные — образуются при электролитической диссоциации?

4. Оцените разнообразие ионов: каких ионов больше (например, в морской воде) — положительных или отрицательных, простых или сложных?

5. Какие типы химической связи у веществ, которые диссоциируют в растворах:

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

6. Дайте определение степени диссоциации электролита α и представьте ее в виде формулы для расчета.

7. Какие электролиты называют сильными, а какие слабыми?

8. Какие из следующих электролитов сильные, а какие слабые?

- 1) серная кислота
 - 2) сероводородная кислота
 - 3) гидроксид натрия
 - 4) гидроксид аммония
 - 5) угольная кислота
 - 6) азотная кислота
-
-

9. **Задача.** Какова концентрация ионов водорода (моль/л) в 100 мл раствора, содержащего 4,7 г азотистой кислоты HNO_2 , если степень диссоциации этой кислоты равна 10%?

Дано:

$$V(\text{р-ра}) = 100 \text{ мл}$$

$$m(\text{HNO}_2) = 4,7 \text{ г}$$

$$\alpha = 10\%$$

Найти: $c(\text{H}^+)$.

Решение:

Надо последовательно найти:

$$M(\text{HNO}_2), n(\text{HNO}_2), n(\text{H}^+)$$

$$c(\text{H}^+) = n(\text{H}^+) / V(\text{р-ра})(\text{HNO}_2) =$$

Ответ:

10. К 10%-ному раствору CuSO_4 в стакане с электродами прибора для определения электропроводности растворов прибавили по каплям раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Рассмотрите изменение яркости свечения лампочки при этом. Напишите уравнение происходящей реакции.

11. Напишите уравнения электролитической диссоциации поваренной соли, соляной кислоты и натриевой щелочи.

Урок 35. Основные положения теории электролитической диссоциации



1. Какие ионы — положительные или отрицательные — называют катионами? А какие анионами?

2. Напишите недостающие названия катионов и обозначения анионов в таблице ниже:

Катион		Анион	
обозначение	название	обозначение	название
Na^+			хлорид-ион
Ca^{2+}			гидроксид-ион
H^+			нитрат-ион
NH_4^+			сульфат-ион
Cu^{2+}			фосфат-ион
Al^{3+}			гидрофосфат-ион
Fe^{3+}			карбонат-ион

3. Назовите три класса сложных веществ-электролитов.

4. Дайте определение кислот с позиции теории электролитической диссоциации.

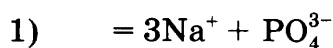
5. Какие одинаковые ионы получаются при диссоциации растворимых оснований (щелочей)?

6. Напишите уравнения диссоциации одноосновных кислот — бромоводородной, азотной и азотистой.

7. Составьте уравнения ступенчатой диссоциации многоосновных кислот — серной и фосфорной.

8. Напишите уравнения диссоциации двух щелочей — KOH и Ba(OH)₂.

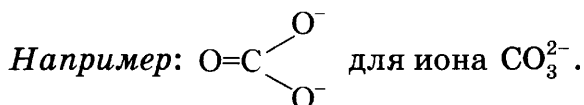
9. Восстановите левую часть уравнений диссоциации по известной правой части:



10. Какие из следующих веществ не диссоциируют в воде?
Na₂SO₄, CaO, KOH, H₂SiO₃, FeCO₃, Zn(OH)₂, CuS, BaSO₄.

11. Почему одинаковые по количественному составу ионы — SiO₄⁴⁻, PO₄³⁻, SO₄²⁻, ClO₄⁻ — несут разные заряды?

Напишите структурные формулы этих ионов (каждый атом — отдельно и при нем — химические связи).



Урок 36. Ионные уравнения

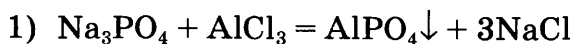


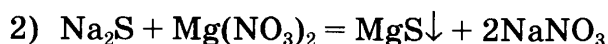
1. Как называют вид уравнения реакции, в котором растворимые в воде вещества записывают в виде ионов (Na^+ , Cl^-), а нерастворимые (BaSO_4), малодиссоциирующие (H_2O) и газообразные (H_2S) вещества — в виде химических формул?

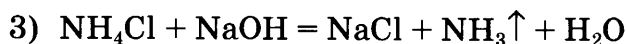
2. Назовите причины, по которым протекают реакции обмена, если в них образуется хоть одно из веществ группы:

- 1) BaSO_4 , Ag_3PO_4 , CaCO_3
- 2) H_2S , CO_2 , SO_2
- 3) H_2O , HNO_2

3. Напишите полные ионные уравнения для следующих реакций:

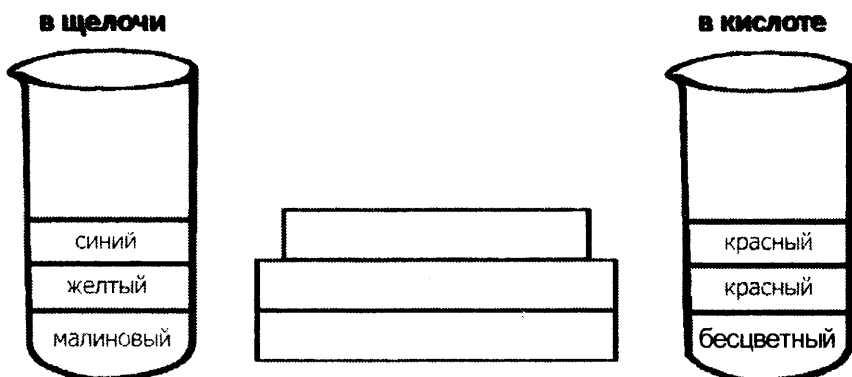




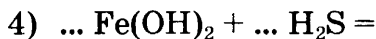
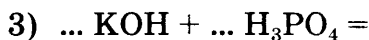
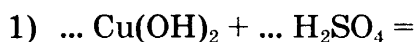




4. Напишите названия трех индикаторов в соответствии с изменением их окраски в щелочи и кислоте.



5. Допишите правую часть и расставьте коэффициенты в уравнениях реакций нейтрализации:



6. Составьте молекулярные (а) и краткие ионные (б) уравнения реакций нейтрализации, в которых образуются:

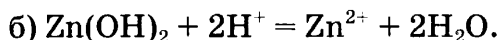
1) сульфат свинца

2) нитрат меди(II)

3) карбонат калия

4) сульфид меди(II)

Пример (для реакции нейтрализации с образованием хлорида цинка):



1) _____

2) _____

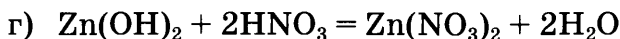
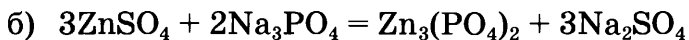
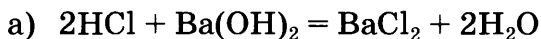
3) _____

4) _____

7. Установите соответствие кратких ионных уравнений —



молекулярным уравнениям реакции:



(Ответ дайте по типу: 1 — а, ...)

8. **Задача.** К растворам хлорида кальция в одном стакане и нитрата кальция в другом стакане добавили избыток раствора соды Na_2CO_3 . В обоих случаях получили по 10 г осадка. Определите массовые доли солей кальция в исходных растворах, если массы этих растворов — по 100 г.

Дано:

$$m_1(\text{осад.}) = m_2(\text{осад.}) = \\ = 10 \text{ г}$$

$$m_0(\text{р-ра 1}) = m_0(\text{р-ра 2}) = \\ = 100 \text{ г}$$

Найти:

$w(\text{соли 1})$ и $w(\text{соли 2})$.

Решение:

Схемы реакций:

$$n(\text{соли 1}) = n(\text{соли 2}) = n(\text{осадка}) =$$

$$m(\text{соли 1}) = n \cdot M_1 =$$

$$w_0(\text{соли 1}) = m(\text{соли 1}) / m_0(\text{р-ра 1}) =$$

Ответ:



ТЕСТЫ

1. Соотнесите следующие уравнений реакций и их виды:

Уравнение реакций

1	$\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}\downarrow$
2	$\text{CuI}_2 + \text{K}_2\text{S} = \text{CuS}\downarrow + 2\text{KI}$
3	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{I}^- + 2\text{K}^+ + \text{S}^{2-} =$ $= \text{CuS}\downarrow + 2\text{K}^+ + 2\text{I}^-$

Вид уравнения

а	молекулярное
б	полное ионное
в	кратное ионное

(Ответ дайте по типу: 1 — а, ...)

2. Соотнесите частицы с определенной группой.

Группа

1	$\text{H}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2, \text{HNO}_3$
2	$\text{Fe}, \text{Zn}, \text{S}, \text{P}$
3	$\text{H}^+, \text{CO}_3^{2-}, \text{OH}^-, \text{Zn}^{2+}$

Частицы

а	атомы
б	ионы
в	молекулы

(Ответ дайте по типу: 1 — а, ...)

Урок 37. Кислоты, их классификация и свойства



1. Припишите названиям кислот из заданий тестов 2 и 3 (см. ниже) соответствующие им химические формулы.

Пример. Фтороводородная кислота — HF.

2. Напишите формулы и названия кислот углерода и кремния.

Пример. HNO_2 — азотистая кислота.

3. Укажите, в какой группе (1 или 2) кислоты сильные, а в какой слабые, допишите формулы еще одной сильной и одной слабой кислоты:

1) H_2SO_4 , HCl , HBr , ... — с ... ые

2) H_2S , H_2SiO_3 , HNO_2 , ... — с ... ые

4. Напишите формулы четырех кислот, представляющих собой растворы газов в воде.

5. Какова окраска индикаторов — лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина — в воде и в растворах кислот?

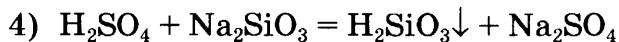
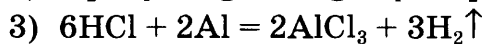
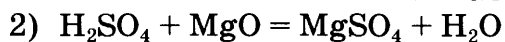
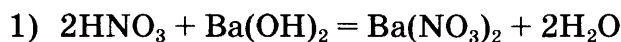
6. Напишите по одной формуле кислот:

1) одноосновной

2) двухосновной

3) трехосновной

7. Назовите сопутствующий кислоте реагент и класс веществ, к которому он принадлежит в следующих реакциях:



Пример. $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$.

Реагент — гидроксид натрия NaOH, класс веществ — основания.

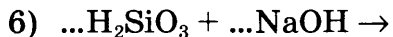
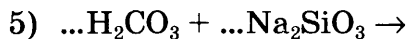
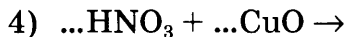
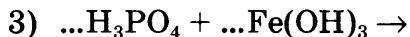
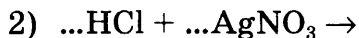
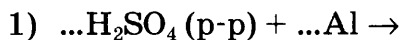
1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

8. Напишите правые части в схемах и составьте уравнения реакций кислот:



ТЕСТЫ

1. При диссоциации кислот в водных растворах в качестве катионов образуются только:

- | | |
|---|----------------|
| 1 | ионы водорода |
| 2 | гидроксид-ионы |
| 3 | ионы металлов |
| 4 | ионы аммония |

2. Какая кислота кислородсодержащая?

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | соляная |
| 2 | азотная |
| 3 | сероводородная |
| 4 | бромоводородная |

3. Укажите бескислородную кислоту:

- | | |
|---|----------------|
| 1 | серная |
| 2 | угольная |
| 3 | иодоводородная |
| 4 | фосфорная |

4. Отнесите кислоты к определенной группе.

Кислота	Группа кислот
1 H_2S	а нерастворимая
2 H_2SiO_3	б сильная бескислородная
3 H_2CO_3	в слабая бескислородная
4 HCl	г неустойчивая, разлагается на газ и воду

(Ответ дайте в виде: 1 — а, ...)

5. Какая из следующих солей в реакциях с сильными кислотами не выделяет газообразных продуктов?

1	BaSO ₄
2	BaCO ₃
3	BaSO ₃
4	BaS

Урок 38. Основания, их классификация и свойства



1. В какой группе (1–3) собраны:

а) растворимые основания (щелочи), б) нерастворимые основания, в) вещества других классов?

- 1) H₂CO₃, KBr, CaO
- 2) Al(OH)₃, Zn(OH)₂, Fe(OH)₂
- 3) NaOH, KOH, Ba(OH)₂

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

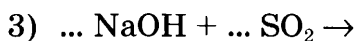
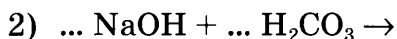
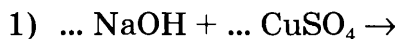
2. Какова окраска индикатора фенолфталеина в нейтральной и в щелочной среде?

3. Рассмотрите схему реакции. Какой тип этой реакции?



Примечание. Оксид SO_2 целиком входит в состав новой соли вместо атома H и группы OH (выделены жирным шрифтом) двух формульных единиц KOH .

4. Для следующих схем составьте уравнения реакций:

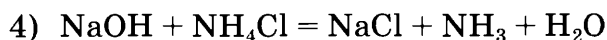
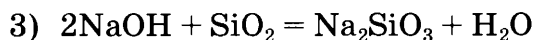
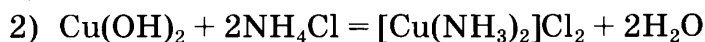


5. В предыдущем задании 4 назовите реагирующее с основанием вещество и класс веществ, к которому оно принадлежит.

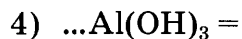
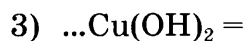
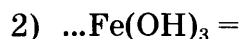


Реагент — серная кислота, класс веществ — кислоты.

6. В какой реакции получается газ?



7. Напишите уравнения реакций разложения нерастворимых оснований:



8. **Задача.** Сколько граммов гидроксида меди(II) получится из 100 г разных солей меди: а) CuCl_2 ; б) CuSO_4 ; в) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$?

Дано:

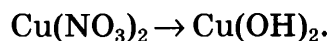
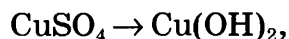
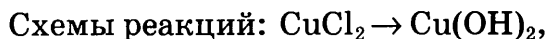
$$m(\text{CuCl}_2) = 100 \text{ г}$$

$$m(\text{CuSO}_4) = 100 \text{ г}$$

$$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 100 \text{ г}$$

Найти: $m(\text{Cu}(\text{OH})_2)_{a-в}$.

Решение:



Рассчитаем молярные массы солей а, б, в и основания $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Найдем количество вещества солей а – в по формуле $n = m/M$.

Поскольку $n(\text{Cu}(\text{OH})_2)_a = n(\text{CuCl}_2)$, то $m(\text{Cu}(\text{OH})_2)_a = n(\text{CuCl}_2) \cdot M(\text{Cu}(\text{OH})_2) =$

Аналогично найдите массы гидроксида меди(II), получающиеся из солей б и в.

Ответ:

9. Напишите уравнения реакций получения гидроксида калия из:

- 1) металлического калия
- 2) оксида калия
- 3) сульфата калия
- 4) карбоната калия

10. В каком гидроксиде массовая доля кислорода равна 36,0%?

- 1) NaOH
 - 2) Cr(OH)₃
 - 3) Mn(OH)₂
 - 4) Fe(OH)₂
-
-
-

Урок 39. Оксиды, их классификация и свойства



1. Сколько элементов входит в состав оксидов? Какой элемент обязательно входит в состав оксидов и на каком месте (1-м или 2-м) он пишется в их химических формулах?
-
-

2. Какие из следующих оксидов — 1) CO и CO₂; 2) H₂O и SO₃ ($t_{\text{кип}} = 44,7 \text{ }^\circ\text{C}$); 3) SiO₂ и FeO — а) твердые; б) жидкости; в) газы? (Ответ дайте по типу 1 — а, ...)
-
-

3. В какой группе собраны солеобразующие оксиды, а в какой — не-солеобразующие? 1-я группа — CO, N₂O, NO; 2-я группа — CO₂, NO₂, SO₃.
-

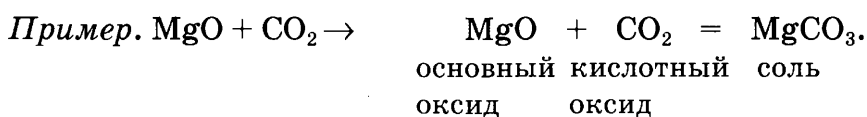
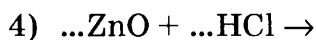
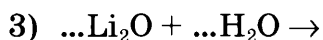
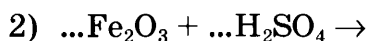
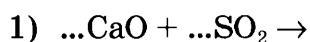
4. Среди предложенных соединений выберите основные оксиды и запишите их формулы под буквой *a*, затем под буквой *б* — формулы кислотных оксидов: Na₂O, H₃PO₄, P₂O₅, NaOH, BaO, K₃PO₄, Ag₂O, CO₂, NaCl, SO₃.

- а) _____
- б) _____

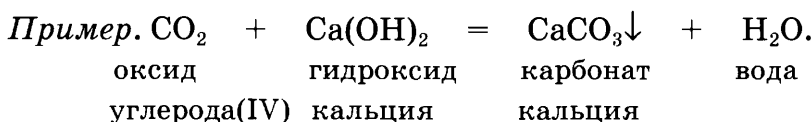
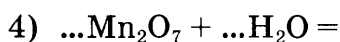
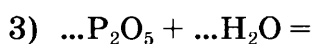
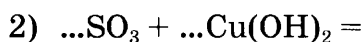
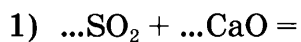
5. Каким типичным оксидам неметаллов родственны (у них одинаковая общая формула вида $\text{Э}_a\text{O}_b$) кислотные оксиды металлов: PbO_2 , V_2O_5 , CrO_3 , Mn_2O_7 ?

Пример. Кислотному оксиду олова(IV) SnO_2 родственный — оксид углерода(IV) CO_2 .

6. Составьте уравнения реакций по предложенным схемам, в каждом случае укажите классы взаимодействующих и образующихся веществ:



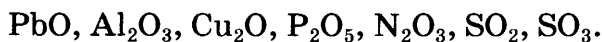
7. Допишите уравнения реакций кислотных оксидов и назовите все вещества под их формулами:



8. Для кислотного оксида CrO_3 напишите уравнения реакций с:

- 1) гидроксидом магния
 - 2) оксидом кальция
 - 3) водой
-
-
-

9. Напишите уравнения реакций разложения кислот и оснований, в которых получаются следующие оксиды:



10. **Задача.** Сколько граммов оксида серы(VI) и миллилитров воды надо взять, чтобы получить 200 мл 80%-ной серной кислоты ($\rho = 1,4$ г/мл)?

Дано:

$$V(\text{p-ра}) = 200 \text{ мл}$$

$$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 80\%$$

$$\rho(\text{p-ра}) = 1,4 \text{ г/мл}$$

Найти:

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

Решение:

Уравнение реакции:

$$m(\text{p-ра}) = \rho \cdot V(\text{p-ра}) =$$

$$\text{Для } 80\% \text{-ного раствора } m(\text{H}_2\text{SO}_4) =$$

$$= 0,8 \cdot m(\text{p-ра}) =$$

В 1 моль или 98 г H_2SO_4 содержится 80 г SO_3 и 18 г H_2O , отсюда найдем массы SO_3 и H_2O в 200 мл 80%-ной H_2SO_4 :

Ответ:

11. **Задача.** При пропускании газа CO_2 в насыщенный раствор гидроксида кальция (растворимость — $2 \cdot 10^{-2}$ моль/л) до прекращения образования осадка масса смеси увеличилась на 4,4 г. Определите объем исходного раствора гидроксида кальция ($\rho(\text{раствора}) = 1$ г/мл).

Дано:

$$c(\text{Ca(OH)}_2) =$$

$$= 2 \cdot 10^{-2} \text{ моль/л,}$$

$$m(\text{CO}_2) = 4,4 \text{ г}$$

$$\rho(\text{р-ра}) = 1 \text{ г/мл}$$

Найти:

$$V(\text{р-ра Ca(OH)}_2).$$

Решение:

Составим уравнение реакции:

$$n(\text{Ca(OH)}_2) = n(\text{CO}_2) = m(\text{CO}_2) / M(\text{CO}_2) =$$

$$V(\text{Ca(OH)}_2) = n/c =$$

Ответ:

Урок 40. Соли, их классификация и свойства



1. Дайте определение классу веществ «соли».

2. Приведите примеры солей, различающихся:

1) по катиону

2) по аниону

3) по катиону и аниону

3. Приведите формулы солей с одинаковым качественным, но разным количественным составом.

Подсказка. Различие обусловлено переменной валентностью металла, например Cu(I) и Cu(II) , Fe(II) и Fe(III) .

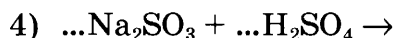
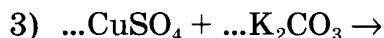
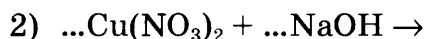
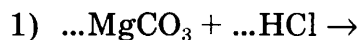
4. Среди предложенных солей выберите средние, кислые и основные соли. Впишите их в соответствующие строчки ниже, добавьте по одной формуле в каждом случае: Na_2SO_4 , $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$, ZnOHCl , $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$, $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $2 \text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$, KNO_3 .

Средние соли: _____

Кислые соли: _____

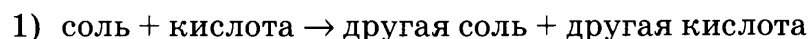
Основные соли: _____

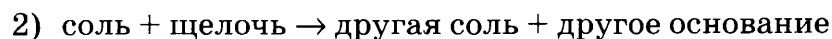
5. Для следующих схем реакций обмена составьте химические уравнения и укажите, почему эти реакции протекают:



6. Для реакций 1–4 из предыдущего задания 5 укажите классы реагирующих и образующихся веществ.

7. Для общих схем 1–4 реакций солей приведите иллюстрирующие их химические уравнения:





3) 1-я соль + 2-я соль → 3-я соль + 4-я соль

4) соль + металл → другая соль + другой металл

8. Почему не протекают следующие реакции, формально отвечающие схемам 1–4 из задания 7:

1) $\text{CaSO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ нет реакции

2) $\text{FeCO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ нет реакции

3) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{NaCl} \rightarrow$ нет реакции

4) $\text{ZnSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow$ нет реакции

9. Для следующих пар металлов укажите более активный (располагающийся левее в электрохимическом ряду металлов):

1) Cu и Mg

2) Zn и Fe

3) Ca и Al

4) Ag и Cu

5) Pb и Hg

10. По кратким ионным уравнениям составьте молекулярные уравнения реакций солей:

1) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

2) $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$

3) $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$

4) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$

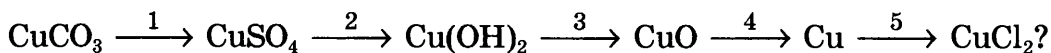
11. Как выделить нитрат натрия, образующийся в реакции нитрата бария с сульфатом натрия?

12. Сколько граммов осадка получится в реакции 1 моль нитрата бария и 1 моль сульфата натрия?

Урок 41. Генетическая связь между классами веществ

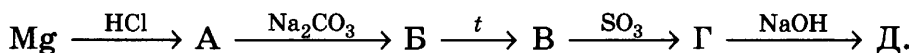


1. Генетический ряд какого элемента представлен в следующей цепочке превращений:



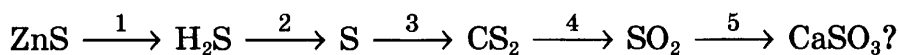
2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений из задания 1 (две первые — реакции обмена, третья — разложение, четвертая — замещение, пятая — соединение).

3. Составьте генетический ряд магния в химических формулах со следующими превращениями:



4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений из задания 3. (Типы этих реакций слева направо: замещение, обмен, разложение, соединение, обмен.)

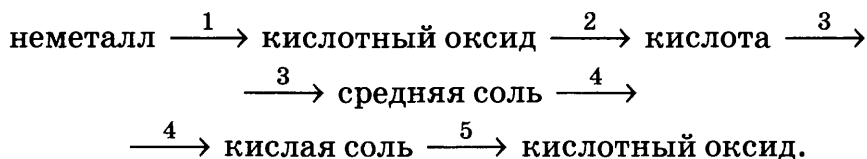
5. Какой элемент — основатель следующего генетического ряда:



6. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений из задания 5, если типы этих реакций:

- 1) обмен _____
2) разложение _____
3) соединение _____
4) замещение (+O₂) _____
5) соединение _____

7. Составьте генетический ряд углерода по схеме:

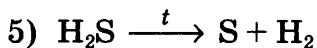
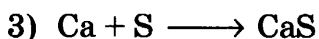
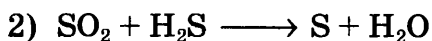
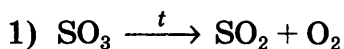


8. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений из задания 7, если используемые реагенты:

- 1) кислород
2) вода
3) гидроксид натрия

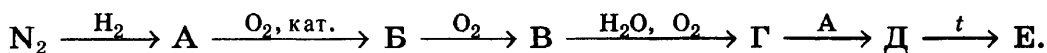
- 4) углекислый газ
5) нагревание (прокаливание)
-
-
-
-
-

9. Используя следующие схемы реакций, составьте генетический ряд серы, над стрелками укажите используемые реагенты:



10. Составьте две генетические цепочки железа, включающие вещества: Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe(OH)₃, FeSO₄, FeCl₃, FeCO₃.

11. Расшифруйте генетический ряд азота:



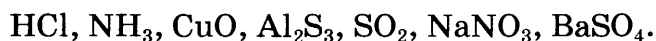
12. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений из задания 11.

Урок 42. Окислительно-восстановительные реакции

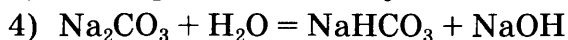
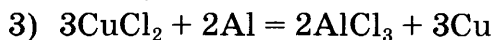
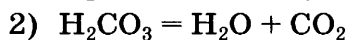


1. Какие реакции называют окислительно-восстановительными?

2. Укажите степени окисления элементов в соединениях:



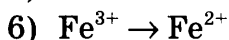
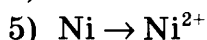
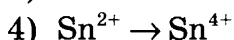
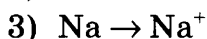
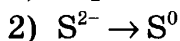
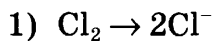
3. Определите необратимую реакцию (протекающую только в одном направлении при различных условиях) и укажите, является ли она окислительно-восстановительной:



4. Дайте определение понятий «окислитель» и «восстановитель».

5. В какой части химического уравнения — левой или правой — следует искать вещества окислители и восстановители?

6. Какие процессы представляют собой окисление и какие восстановление?



Окисление — _____

Восстановление — _____

7. На примере реакции $\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CaO}$ определите элемент-восстановитель, в каком процессе (окисление или восстановление) он участвует, что с ним происходит (окисляется или восстанавливается). Какие свойства (окислительные или восстановительные) проявляет?

8. Какие из ионов — Ag^+ , Cu^{2+} , S^{2-} , Cr^{3+} , Br^- — могут быть окислителями в реакциях, а какие не могут? Составьте уравнения соответствующих реакций.

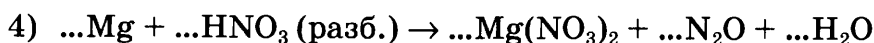
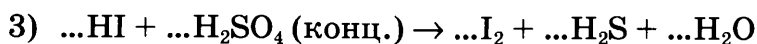
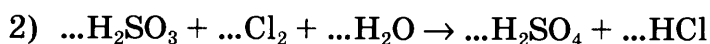
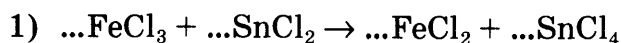
9. Какие из перечисленных ниже веществ в окислительно-восстановительных реакциях бывают:

а) только окислителями; б) только восстановителями; в) как окислителями, так и восстановителями?

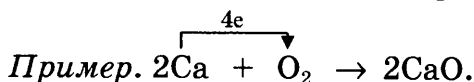
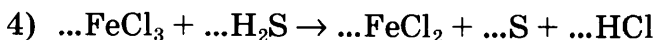
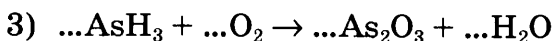
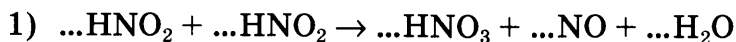
Вещества: HNO_3 , NH_3 , H_2S , CrO_3 , HClO , Zn , KMnO_4 , C , Br_2 .

10. Напишите по одному уравнению реакций для каждой группы веществ *a*, *b*, *c* из задания 9.

11. В следующих схемах реакций укажите окислитель и восстановитель, расставьте коэффициенты:

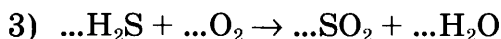
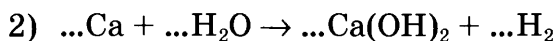
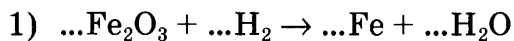


12. Покажите перенос электронов от элемента-восстановителя к элементу-окислителю и расставьте коэффициенты в схемах реакций:



восстано- окисли-
витель тель

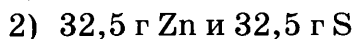
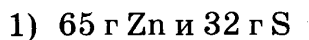
13. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



Урок 43. Расчеты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций



1. Сколько граммов сульфида цинка получится в реакции:



2. **Задача.** Железную пластинку опустили в раствор медного купороса. Через некоторое время пластинку вынули из раствора, промыли, высушили и взвесили. Масса пластинки увеличилась на 0,8 г. Сколько граммов меди выделилось на пластинке и сколько граммов железа с пластинки перешло в раствор?

Дано:

$$\Delta m = m(\text{Cu}) - m(\text{Fe}) = 0,8 \text{ г.}$$

Найти:

$m(\text{Cu})$ и $m(\text{Fe})$.

Решение:

Составим уравнение реакции:



$$M = 56 \text{ г/моль} \quad 64 \text{ г/моль}$$

Если в реакции участвует по 1 моль реагентов, то разница молярных масс металлов меди и железа:

$$\Delta M = M(\text{Cu}) - M(\text{Fe}) = 8 \text{ г/моль.}$$

Поэтому верна пропорция:

$$8 \text{ г/моль } (\Delta M) \text{ — } 1 \text{ моль вещества,}$$

$$0,8 \text{ г } (\Delta m) \text{ — } x \text{ моль вещества.}$$

Количество вещества исходных реагентов и продуктов реакции одинаково:

$$n(\text{Fe}) = n(\text{Cu}) =$$

$$m(\text{Fe}) =$$

$$m(\text{Cu}) =$$

Ответ:

3. В реакции хлорида олова(II) с хлоридом ртути(II) получили 0,1 моль ртути. Определите массы исходных дихлоридов и массы продуктов реакции — ртути и тетрахлорида олова.

Подсказка. Составьте уравнение реакции, определите молярные соотношения веществ в реакции, рассчитайте молярные массы и, наконец, массы всех четырех веществ.

4. Сколько миллилитров ртути ($\rho = 13,52 \text{ г/мл}$) и литров кислорода (н.у.) получится при разложении 108,5 г оксида ртути(II)?

Подсказка. Составьте уравнение реакции, определите молярные соотношения веществ в реакции, рассчитайте молярную массу оксида ртути(II), установите количество вещества $n(\text{HgO})$ и соот-

ветственно $n(\text{Hg})$ и $n(\text{O}_2)$. Найдите массу ртути ($m = n \cdot M$), объем ртути ($V = m/\rho$) и объем кислорода ($V = n \cdot V_M$).

5. В реакции цинка с серной кислотой сера S(+6) одновременно восстанавливается до S(+4), S(0) и S(-2). Считая, что 20% цинка реагирует по схеме:



определите объем образующегося сероводорода. (В реакцию вступило 0,2 моль цинка.)

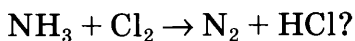
Подсказка. Важно расставить коэффициенты в схеме реакции. Чтобы восстановить 1 атом серы S(+6) до сульфидной серы S(-2), потребуется 4 атома Zn. Еще — помнить, что только 20% цинка реагирует по нашей схеме реакции.

6. Сколько граммов йода получится в реакции 8,3 г кристаллического KI с 20 г 75% -ной H_2SO_4 ? Схема реакции:



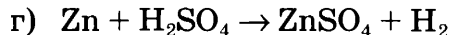
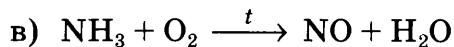
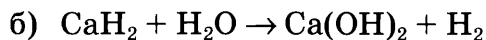
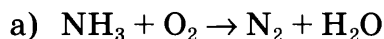
Подсказка. Чтобы определить исходный реагент, по которому вести расчет, надо сначала расставить коэффициенты в схеме реакции. Потом рассчитать массу 100% -ной H_2SO_4 , количество вещества $n(\text{KI})$ и $n(\text{H}_2\text{SO}_4)$. Если в недостатке взят KI, то $n(\text{I}_2) = 1/2 n(\text{KI})$. Если в недостатке H_2SO_4 , то зависимость будет другой. Искомая масса $m(\text{I}_2) = n(\text{I}_2) \cdot M(\text{I}_2)$.

7. Как изменится объем смеси (н.у.), если аммиак полностью прореагирует с хлором по схеме:



Подсказка. Все вещества в схеме реакции — газы. По закону Авогадро коэффициенты в уравнении реакции наряду с мольными отношениями показывают и объемные отношения веществ. Необходимо расставить коэффициенты в схеме реакции, а затем сравнить суммы коэффициентов в левой и правой частях уравнения реакции.

8. В какой из предложенных ниже реакций атом восстановителя отдает окислителю: 1) $1\bar{e}$; 2) $2\bar{e}$; 3) $3\bar{e}$; 4) $5\bar{e}$?

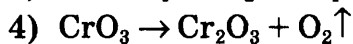
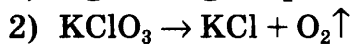
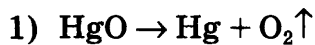


(Ответ дайте по типу 1 — а, ...)

9. При хранении 200 г 10% -ного раствора хлората калия KClO_3 в результате реакции диспропорционирования образовались две новые соли калия — хлорид KCl и перхлорат KClO_4 . Рассчитайте их массовые доли в растворе (%).

Подсказка. Надо составить уравнение реакции диспропорционирования, по коэффициентам определить мольные соотношения веществ. Рассчитать массу $m(\text{KClO}_3)$ в растворе, молярную массу $M(\text{KClO}_3)$, количество вещества $n(\text{KClO}_3) = m/M$. После установления мольных отношений ($n(\text{KCl}) = 1/4n(\text{KClO}_3)$, $n(\text{KClO}_4) = 3/4n(\text{KClO}_3)$) производят расчет масс новых солей и их массовых долей в растворе ($w(\text{KCl}) = m(\text{KCl}) \cdot 100\% / m(p\text{-ра})$).

10. Сколько граммов исходного реагента расходуется на получение 1 л кислорода O_2 по схемам:



Подсказка. Коэффициенты в уравнении реакции показывают молярные отношения веществ. Например, в схеме 1) из 2 моль HgO получается 1 моль O_2 . Надо рассчитать молярную массу $M(HgO) = \dots$, количество вещества оксида ртути $n(HgO) = 2n(O_2) = 2V(O_2)/V_M = \dots$, массу $m(HgO) = n \cdot M = \dots$

СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОЛИТОВ (ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ)



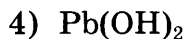
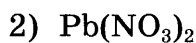
Урок 44. Практическая работа 6. Качественные реакции на ионы

Обнаружение сульфат-ионов SO_4^{2-}

1. Составьте уравнения реакций осаждения сульфата бария:



2. Составьте краткие ионные уравнения реакций образования нерастворимых сульфатов бария и свинца из:



а) _____

б) _____

в) _____

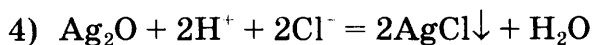
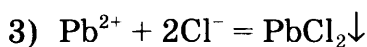
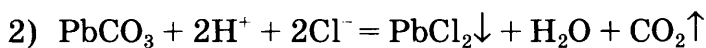
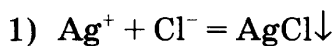
г) _____

Обнаружение хлорид-ионов Cl^-

3. Составьте уравнения реакций осаждения хлоридов серебра и свинца:



4. По кратким ионным уравнениям напишите молекулярные уравнения качественных реакций на ионы Cl^- :



черный

белый

Распознавание сульфат-ионов SO_4^{2-} и хлорид-ионов Cl^-

5. Каким раствором (реактивом) — 1) $AgNO_3$; 2) $Pb(NO_3)_2$; 3) $BaCl_2$ — следует воспользоваться, чтобы различить растворы KCl и $MgSO_4$? В чем состоит недостаток (неизбирательность действия) двух других реактивов?

6. Какая взвесь — $BaSO_4$ ($\rho = 4,50 \text{ г/см}^3$) или $AgCl$ ($\rho = 5,56 \text{ г/см}^3$) — быстрее опускается на дно, в результате чего раствор над осадком становится прозрачным?

7. Какой осадок — Ag_2SO_4 , $PbSO_4$ или $BaSO_4$ — не растворяется в крепкой кислоте? (Два других растворяются.)

Подтверждение состава веществ

8. Какой порошок — $BaCl_2$, $MgSO_4$ или $(NH_4)_2CO_3$ — при прокаливании в пробирке над пламенем спиртовки полностью разложится и

улетит? Какой запах выделяющегося газа? Напишите уравнение реакции.

9. Составьте уравнения реакций, подтверждающих качественный состав (по катиону и аниону) веществ — а) BaCl_2 ; б) MgSO_4 ; в) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$:



10. Напишите уравнения реакций, возможных попарно между веществами: BaCl_2 , MgSO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. (Таких реакций три.)

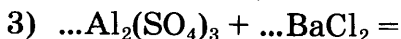
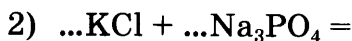
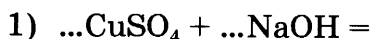


Урок 45. Практическая работа 7.

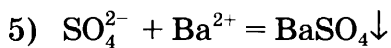
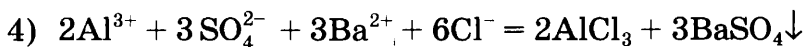
Три признака протекания реакций обмена до конца

1. Назовите три признака протекания реакций обмена до конца.

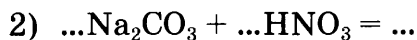
2. Составьте уравнения двух (из трех) возможных реакций:



3. Какие краткие ионные уравнения отвечают молекулярным уравнениям реакций из задания 2?

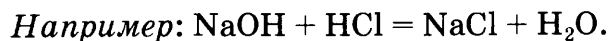


4. Допишите уравнения реакций:



5. Напишите уравнение реакции обмена, в которой выделяется газ, а вода не образуется.

6. Назовите классы веществ, реагирующих между собой и образующихся в реакции нейтрализации.



7. Напишите уравнение реакции обмена между щелочью NaOH и:
а) кислой солью; б) нерастворимым веществом.

(Подсказка. Одним из продуктов реакции будет вода.)

8. Напишите уравнения реакций обмена, в которых одно из исходных веществ:

- 1) нерастворимо в воде
 - 2) газ
 - 3) вода
-
-
-



ТЕСТЫ

1. Реакции обмена:



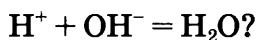
протекают потому, что в них образуется:

- | | |
|---|------------|
| 1 | осадок |
| 2 | газ |
| 3 | вода |
| 4 | газ и вода |

2. Какая запись представляет собой краткое ионное уравнение реакции $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p}) \rightarrow ?$

- | | |
|---|--|
| 1 | $\text{Na}^+ + \text{NO}_3^- = \text{NaNO}_3$ |
| 2 | $2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{SO}_3$ |
| 3 | $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$ |
| 4 | $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S}\uparrow + \text{O}_3\uparrow$ |

3. Какой из предложенных ниже процессов является реакцией нейтрализации и описывается кратким ионным уравнением



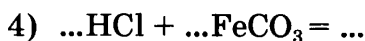
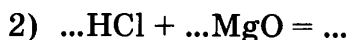
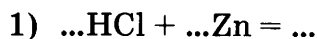
- | | |
|---|---|
| 1 | $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ |
| 2 | $\text{CaS} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$ |
| 3 | $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 4 | $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ |

Урок 46. Практическая работа 8.

Свойства кислот, оснований, оксидов и солей

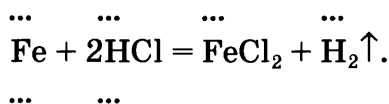


1. Напишите уравнения реакций, характеризующих свойства соляной кислоты:



2. Составьте уравнения реакций с участием раствора серной кислоты, аналогичных реакциям из задания 1.

3. Укажите степени окисления элементов, изменяющих ее значения в реакции, окислитель и восстановитель:



4. Напишите уравнение реакции другого, чем в задании 3, металла с другой кислотой и выполните те же пункты задания.

5. Напишите уравнения реакций гидроксида натрия с:

- 1) углекислым газом
- 2) азотной кислотой
- 3) сульфатом меди(II)
- 4) сульфатом аммония

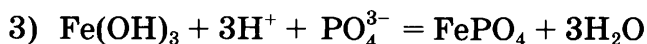
а) _____

б) _____

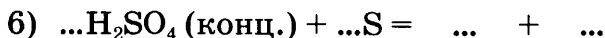
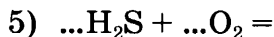
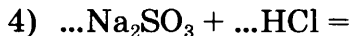
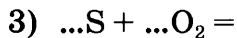
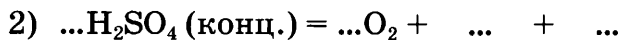
в) _____

г) _____

6. По кратким ионным уравнениям составьте молекулярные уравнения реакций получения и превращений гидроксида железа(III):



7. Допишите уравнения реакций, в которых получается сернистый газ SO_2 :



8. Напишите уравнения реакций оксида серы(IV) с:

1) водой

2) гидроксидом натрия

3) раствором $\text{Ca}(\text{OH})_2$

4) сероводородом (продукты реакции — сера и вода)

- а) _____
 б) _____
 в) _____
 г) _____

9. Допишите уравнения реакций, характеризующих свойства оксида кальция:

- 1) $\dots\text{CaO} + \dots\text{H}_2\text{O} = \dots$
- 2) $\dots\text{CaO} + \dots\text{SO}_2 = \dots$
- 3) $\dots\text{CaO} + \dots\text{CO}_2 = \dots$
- 4) $\dots\text{CaO} + \dots\text{H}_2\text{SO}_4 = \dots$

10. Напишите продукты реакций хлорида железа(II) и хлорида меди(II) в кратких ионных уравнениях:

- 1) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \dots$
- 2) $\text{Fe}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \dots$
- 3) $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = \dots$
- 4) $\text{Fe}^{2+} + \text{S}^{2-} = \dots$
- 5) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \dots$
- 6) $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \dots$
- 7) $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} = \dots$
- 8) $\text{Cu}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \dots$

Урок 47. Практическая работа 9.

Решение экспериментальных задач



1. Концентрированная серная кислота по-разному реагирует с цинком при комнатной температуре и при нагревании. Расставьте коэффициенты в схемах реакций:

- 1) $\dots\text{Zn} + \dots\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} = \dots\text{ZnSO}_4 + \dots\text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\dots\text{Zn} + \dots\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} = \dots\text{ZnSO}_4 + \dots\text{S} + \dots\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\dots\text{Zn} + \dots\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} = \dots\text{ZnSO}_4 + \dots\text{H}_2\text{S}\uparrow + \dots\text{H}_2\text{O}$

Какой элемент в этих реакциях отдает электроны (восстановитель), а какой принимает (окислитель)?

2. Какой по тепловому эффекту — экзо- или эндотермической — является реакция цинка с концентрированной серной кислотой?

3. Какие из следующих солей магния растворимы в воде, а какие нет:

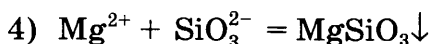
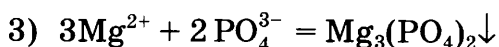
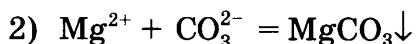
- 1) сульфат
- 2) карбонат
- 3) нитрат
- 4) фосфат
- 5) хлорид

Напишите химические формулы соединений магния в соответствующую строку:

растворимы: _____

нерастворимы: _____

4. По кратким ионным уравнениям составьте молекулярные уравнения реакций осаждения соединений магния:



5. Напишите уравнения реакций обмена солей с кислотами, протекающих в растворах. Отметьте признаки реакции, а если реакция не происходит, то укажите причину, почему.

- 1) $\dots\text{K}_2\text{CO}_3 + \dots\text{HCl} \rightarrow \dots$
 - 2) $\dots\text{Na}_2\text{S} + \dots\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{p-p}) \rightarrow \dots$
 - 3) $\dots\text{ZnCl}_2 + \dots\text{HNO}_3 \rightarrow \dots$
 - 4) $\dots\text{Na}_2\text{SO}_3 + \dots\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{p-p}) \rightarrow \dots$
-
-

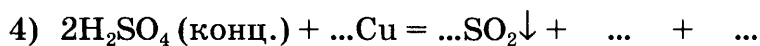
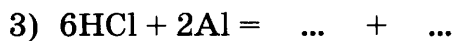
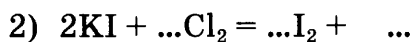
6. Сотнесите описание реакций 1–6 с их краткими ионными уравнениями *a–e* (Ответ представьте по типу 1 — а, ...)

- 1) Серебристо-белый металл растворяется в разбавленной серной кислоте.
- 2) Два бесцветных раствора солей (один со слабым запахом сероводорода) при смешивании образуют черный осадок.
- 3) Два бесцветных раствора солей при смешивании образуют белый осадок.
- 4) Малиновый от индикатора фенолфталеина раствор при добавлении другого раствора становится бесцветным.
- 5) Черный порошок растворяется в серной кислоте.
- 6) В результате приливания одного бесцветного раствора к другому происходит энергичное вспенивание (выделение газа).

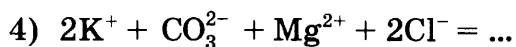
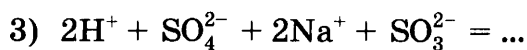
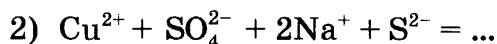
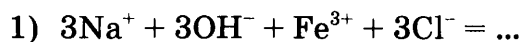
Ионные уравнения реакций:

- а) $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$
 - б) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 - в) $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$
 - г) $\text{Fe}^0 + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$
 - д) $\text{CuO} + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
 - е) $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS} \downarrow$
-
-

7. Допишите в химические уравнения формулы пропущенных веществ, коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель:



8. По ионным схемам реакций составьте молекулярные и краткие ионные уравнения реакций:





ОТВЕТЫ НА РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

- Урок 10.** 1. $3 \cdot 10^{23}$. 4. 5,6 г Fe. 5. 100 моль и 1600 г CH_4 . 6. 228 г.
- Урок 11.** 4. 44,6 моль. 5. 0,5 моль или 11,2 л CO_2 и 0,2 моль или 4,48 л H_2 .
- Урок 13.** 3. 1002 г и 1229 г. 8. 1,5 л.
- Урок 19.** 2. 0,11 или 11%. 3. 0,125 или 12,5%. 4. 10 г соды и 190 г воды. 5. 35,7 г. 6. 1,2%. 7. 0,04 или 4%. 8. $0,11 \cdot 10^{-3}$ или $11 \cdot 10^{-3}\%$. 9. 0,21. 10. 780 г. 11. Проба 796° . 12. 0,03 л и 0,06 г
- Урок 23.** 2. 5 моль. 3. 1) 15,9 г; 2) 23,3 г; 3) 15,9 г. 4. 174,7 мл. 5. 1,12 л. 8. а) 2,24 л; б) 2,24 л.
- Урок 24.** 8. 1) 55,6 г; 2) 64,5 г; 3) 42,6 г.
- Урок 25.** 8. 214 г.
- Урок 27.** 8. 2,24 л H_2S и 23,3 г BaSO_4 .
- Урок 33.** 3. 2,86 л. 4. 70 л. 5. $w(\text{CO}_2)_{\text{возд.}} = 0,0456\%$, $w(\text{CO}_2)_{\text{вод.}} = 1,14\%$. 15. 48,0 г, а) $< 48,0$ г; б) $> 48,0$ г.
- Урок 34.** 9. $c(\text{H}^+) = 0,1$ моль/л.
- Урок 36.** 8. $w(\text{CaCl}_2) = 11,1\%$; $w(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 16,4\%$.
- Урок 38.** 8. а) 72,6 г; б) 61,3 г; в) 52,1 г. 10. $\text{Mn}(\text{OH})_2$.
- Урок 39.** 10. 182,9 г SO_3 и 97,1 мл H_2O . 11. 5 л.
- Урок 40.** 12. 233 г.
- Урок 43.** 1. 1) 97 г; 2) 48,5 г; 3) 24,25 г. 2. 6,4 г Cu и 5,6 г Fe. 3. 19,0 г SnCl_2 , 27,2 г HgCl_2 , 20,1 г Hg и 26,1 г SnCl_4 . 4. 7,4 мл Hg и 5,6 л O_2 . 5. 0,224 л. 6. 6,35 г I_2 . 7. Увеличится в 1,4 раза. 9. $w(\text{KCl}) = 1,5\%$, $w(\text{KClO}_4) = 8,5\%$. 10. 1) 19,4 г; 2) 3,65 г; 3) 14,1 г; 4) 6,0 г.

Учебное издание

Микитюк Александр Дмитриевич

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ХИМИИ

8 класс

**К учебнику О. С. Gabrielyana
«Химия. 8 класс»**

Издательство «ЭКЗАМЕН»

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16582 от 08.04.2014 г.

Главный редактор *Л. Д. Лапто*
Редактор *Н. В. Стрелецкая*
Технический редактор *Л. В. Павлова*
Корректоры *Е. В. Григорьева, Г. Б. Абудеева*
Дизайн обложки *А. Ю. Беляева*
Компьютерная верстка *Д. А. Ярош, А. П. Юскова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.

www.examen.biz

Е-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;

по вопросам реализации: sale@examen.biz

тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

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

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

По вопросам реализации обращаться по тел.: 641-00-30 (многоканальн