

Т.А. Боровских

Рабочая тетрадь по ХИМИИ

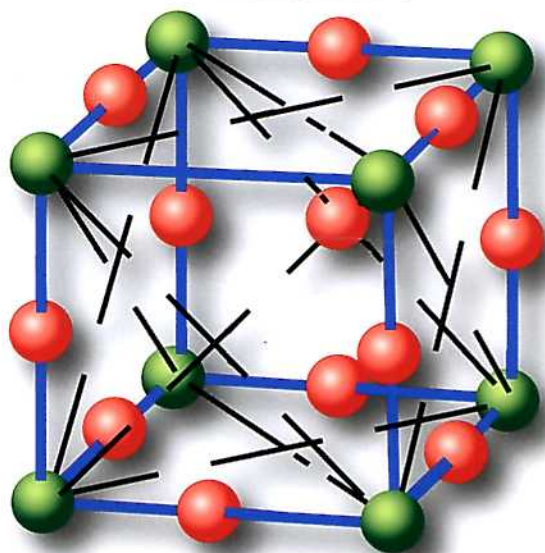
К учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана
«Химия. 9 класс»

учени _____ класса _____

_____ ШКОЛЫ _____

9

класс



9

Учебно-методический комплект

Т.А. Боровских

Рабочая тетрадь ПО ХИМИИ

К учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана
«Химия. 9 класс»

9 класс

*Рекомендовано
Российской Академией Образования*

Издание второе, переработанное и дополненное

Издательство
«ЭКЗАМЕН»
МОСКВА • 2013

УДК 373:54
ББК 24.1я72
Б83

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

Изображения учебников «Химия. 9 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. — М. : Просвещение, М. : АСТ. Астрель» приведены на обложке данного издания исключительно в качестве иллюстративного материала (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Боровских, Т.А.

Б83 Рабочая тетрадь по химии: 9 класс: к учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана «Химия. 9 класс» / Т.А. Боровских. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство «Экзамен», 2013. — 158, [2] с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-06105-2

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

Рабочая тетрадь является необходимым дополнением к школьному учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана «Химия. 9 класс» издательств «АСТ. Астрель» и «Просвещение», рекомендованному Министерством образования и науки Российской Федерации и включенному в Федеральный перечень учебников.

Выполнение заданий позволит каждому ученику лучше освоить материал учебника и применить полученные знания на практике. В тетрадь также включены вопросы для подготовки к практическим и контрольным работам. Последние приводятся с ответами.

Приводятся алгоритмы проверяемых умений, которыми должен овладеть учащийся.

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 учреждениях.

УДК 373:54
ББК 24.1я72

Формат 70x100/16. Гарнитура «Школьная».
Бумага офсетная. Уч.-изд. л. 2,87.
Усл. печ. л. 13. Тираж 7 000 экз. Заказ №6322/12.

ISBN 978-5-377-06105-2

© Боровских Т.А., 2013
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 1. Электролитическая диссоциация	7
Урок 1. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация веществ в водных растворах.....	7
Урок 2. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей, солей.....	9
Урок 3. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации.....	12
Уроки 4–5. Реакция ионного обмена и условия их протекания.....	14
Уроки 6–7. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление.....	24
Урок 8. Гидролиз солей*.....	29
Урок 9. <i>Практическая работа.</i> Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация» (задания для подготовки).....	31
Урок 10. Проверь свои знания по теме «Электролитическая диссоциация». <i>Подготовка к контрольной работе</i>	35
ТЕМА 2. Кислород и сера	38
Урок 11. Положение кислорода и серы в Периодической системе химических элементов, строение их атомов. Озон – аллотропная модификация кислорода.....	38
Урок 12. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы. Применение.....	39
Урок 13. Сероводород. Сульфиды.....	43
Урок 14. Сернистый газ. Сернистая кислота и ее соли.....	46
Урок 15. Оксид серы(VI). Серная кислота и ее соли.....	49
Урок 16. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты.....	54
Урок 17. <i>Практическая работа.</i> Решение экспериментальных задач по теме «Кислород и сера» (задания для подготовки).....	57
Урок 18. Понятие о скорости химической реакции. Катализаторы.* Химическое равновесие*.....	60
Урок 19. Вычисления по химическим уравнениям.....	65

ТЕМА 3. Азот и фосфор	67
Урок 20. Положение азота и фосфора в Периодической системе химических элементов, строение атомов. Азот. Свойства, применение	67
Урок 21. Аммиак. Физические и химические свойства. Получение и применение	70
Урок 22. <i>Практическая работа.</i> Получение аммиака и изучение его свойств (вопросы для подготовки)	73
Урок 23. Соли аммония.....	75
Урок 24. Оксид азота(II) и оксид азота(IV)	77
Урок 25. Азотная кислота и ее соли	79
Урок 26. Окислительные свойства азотной кислоты	82
Урок 27. Фосфор. Аллотропия фосфора. Свойства фосфора.....	84
Урок 28. Оксид фосфора(V). Ортофосфорная кислота и ее соли. Минеральные удобрения*.....	86
Урок 29. <i>Практическая работа.</i> Определение минеральных удобрений (вопросы для подготовки)	89
ТЕМА 4. Углерод и кремний	91
Урок 30. Положение углерода и кремния в Периодической системе химических элементов, строение их атомов. Аллотропия углерода.....	91
Урок 31. Химические свойства углерода. Адсорбция	93
Урок 32. Угарный газ, свойства, физиологическое действие	95
Урок 33. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли	97
Урок 34. <i>Практическая работа.</i> Получение оксида углерода(IV) и изучение его свойств. Распознавание карбонатов (задания для подготовки)	101
Урок 35. Кремний и его соединения. Стекло*. Цемент*	104
Урок 36. Проверьте свои знания по темам «Кислород и сера», «Азот и фосфор», «Углерод и кремний»	108
ТЕМА 5. Общие свойства металлов	111
Урок 37. Положение металлов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Металлическая связь. Физические свойства металлов	111
Урок 38. Химические свойства металлов. Ряд напряжений	113

Урок 39.	Понятие о металлургии. Способы получения металлов. Проблемы безотходных производств в металлургии и охрана окружающей среды	115
Урок 40.	Сплавы	117
Урок 41.	Щелочные металлы. Физические и химические свойства. Нахождение в природе. Применение	119
Уроки 42–43.	Щелочноземельные металлы. Нахождение в природе. Кальций и его соединения. Жесткость воды и ее устранение.....	123
Уроки 44–45.	Алюминий. Нахождение в природе. Свойства алюминия. Амотерность оксида и гидроксида алюминия	127
Урок 46.	<i>Практическая работа.</i> Решение экспериментальных задач по теме «Элементы I–III групп Периодической системы Д.И. Менделеева» (задания для подготовки).....	130
Уроки 47–48.	Железо. Железо в природе. Свойства железа. Оксиды и гидроксиды железа. Соли железа(II) и железа(III).....	132
Урок 49.	<i>Практическая работа.</i> Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения» (задания для подготовки)	135
Урок 50.	Проверь свои знания по теме «Общие свойства металлов». <i>Подготовка к контрольной работе</i>	137
ТЕМА 6.	Первоначальные представления об органических веществах	140
Уроки 51–52.	Первоначальные представления о строении органических веществ. Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия. Упрощенная классификация органических веществ	140
ТЕМА 7.	Углеводороды.....	142
Уроки 53–56.	Предельные углеводороды. Непредельные углеводороды. Ацетилен. Диеновые углеводороды. Природные источники углеводородов	142

ТЕМЫ 8, 9, 10, 11. Спирты. Карбоновые кислоты. Жиры. Углеводы. Белки. Полимеры	145
Уроки 57–66. Одноатомные спирты. Многоатомные спирты. Муравьиная и уксусная кислоты. Жиры. Глюкоза и сахароза. Крахмал и целлюлоза. Белки. Состав белков. Роль белков в питании. Полимеры	145
Урок 67. Проверь свои знания по органической химии. <i>Подготовка к контрольной работе</i>	148
Ключи к тестам «Проверь свои знания»	151
Электролитическая диссоциация	151
Кислород и сера. Азот и фосфор. Углерод и кремний	153
Общие свойства металлов	155
Органическая химия	157

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ

Урок 1. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация веществ в водных растворах



1. Рассмотрите в учебнике рисунок «Механизм растворения хлорида натрия в воде». Опишите механизм процесса диссоциации ионных соединений в воде.

Изобразите схематично механизм растворения в воде и диссоциации вещества с ковалентной полярной связью

2. Прочитайте в § 1 (§ 2) «Растворение как физико-химический процесс». Обоснуйте это утверждение, т.е. выпишите из текста (и приведите свои) факты, подтверждающие то, что растворение физический процесс.¹



ВНИМАНИЕ! По всей тетради ссылки на номера параграфов в скобках относятся к учебнику «Химия. 9» Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана издательства «АСТ. Астрель».

Выпишите из текста (и приведите свои) факты, подтверждающие то, что растворение химический процесс. _____

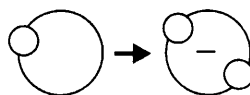
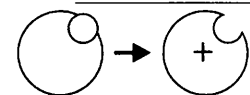
3. Как доказать, что медный купорос – это кристаллогидрат? Приведите описание эксперимента, доказывающего этот факт.

4. Составьте уравнения разложения железного купороса, гипса, кристаллической соды.

5. Прочитайте основные положения теории электролитической диссоциации. Закончите предложения.

1. Электролиты – это _____

2. Ионы – это _____



3. Ионы отличаются от атомов по строению, например, электронная формула **атома** натрия _____

электронная формула **иона** натрия _____

электронная формула **атома** хлора _____

электронная формула **иона** хлора (1-) _____

электронная формула **атома** серы _____

электронная формула **иона** серы (2-) _____

электронная формула **атома** лития _____

электронная формула **иона** лития (1+) _____

4. Ионы отличаются от атомов по свойствам, например, атомы натрия _____

ионы натрия _____

5. Как называются и чем отличаются друг от друга частицы, обозначенные следующими символами:

а) Fe, Fe²⁺, Fe³⁺ _____

б) O₂, O₃, O, O²⁻ _____

в) SO₃, SO₃²⁻ _____

6. В растворе и расплаве ионы движутся _____.

При пропускании постоянного электрического тока через раствор или расплав положительно заряженные ионы (_____) движутся к _____, отрицательно заряженные ионы (_____) движутся к _____.

7. Распределите на группы следующие ионы: K⁺, S²⁻, Cu²⁺, NO₃⁻, F⁻, Mg²⁺, Al³⁺, SO₄²⁻, Ba²⁺, Fe³⁺, Cl⁻, CO₃²⁻.

Катионы	Анионы

Урок 2. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей, солей



1. Подчеркните те из перечисленных ниже жидкостей, которые обладают заметной электрической проводимостью:

а) спирт; б) раствор сахара; в) раствор поваренной соли; г) 100% -ная серная кислота; д) 5% -ная серная кислота.

2. Почему раствор хлороводорода в органическом растворителе бензоле не проводит электрического тока?

3. Лампочка прибора для испытания электрической проводимости веществ загорится в случае погружения электродов в: а) раствор гидроксида натрия; б) дистиллированную воду; в) раствор глюкозы; г) раствор азотной кислоты; д) расплав гидроксида калия. (Подчеркните правильные ответы.)
4. Лампочка прибора для испытания электрической проводимости веществ *не* загорится в случае погружения электродов в: а) поваренную соль (тв.); б) раствор поваренной соли; в) расплав поваренной соли; г) водный раствор сахара; д) раствор медного купороса. (Подчеркните правильные ответы.)
5. Что такое ион гидроксония? _____

Запишите схему образования иона гидроксония

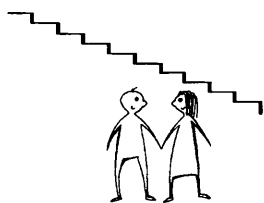
- 6*. Изобразите схему образования ковалентной связи в ионе гидроксония по донорно-акцепторному механизму.

- 7*. Запишите схему диссоциации азотной кислоты с учетом гидратации и упрощенно.

- 8*. Заполните пропуски в предложении: «Многоосновные кислоты диссоциируют _____ : $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ _____

$\text{HSO}_4^- \rightleftharpoons$ _____ Ионы HSO_4^- диссоциируют _____, поэтому ставят знак \rightleftharpoons , который указывает, что

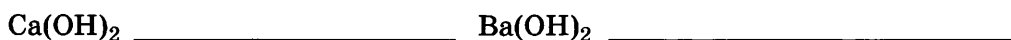
Такие процессы называются _____



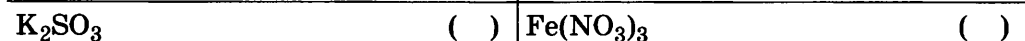
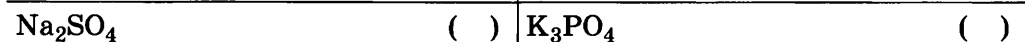
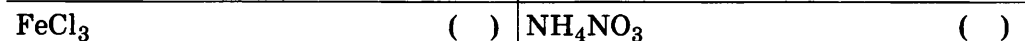
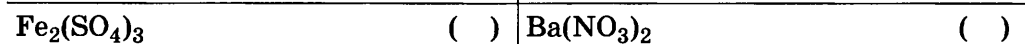
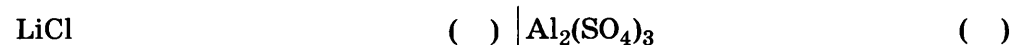
9. Составьте уравнение ступенчатой диссоциации угольной, сернистой и фосфорной кислот:



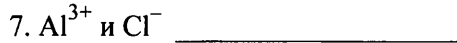
10. Составьте уравнения диссоциации следующих оснований:



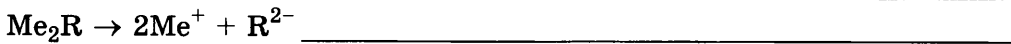
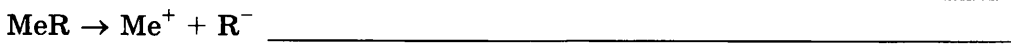
11. Составьте уравнения диссоциации следующих солей (справа от уравнения запишите сумму коэффициентов):



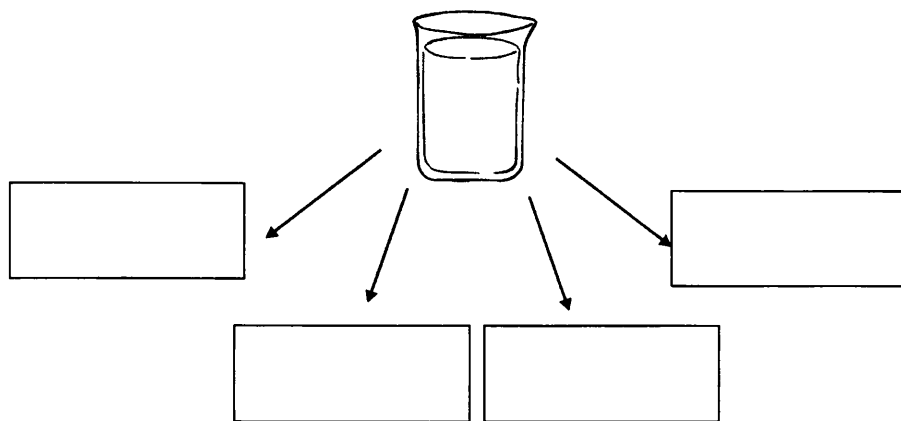
12. Составьте формулы веществ, в растворах которых содержатся ионы:



13. Диссоциация какого вещества могла бы проходить в соответствии со схемами (приведите примеры):



14. В образце морской воды обнаружены следующие ионы: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , Br^- , I^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- . Какие вещества могли бы содержаться в воде? Впишите их названия в прямоугольники.



Урок 3. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации



1. Сильный электролит – это _____
Слабый электролит – это _____

2. Как объяснить тот факт, что при контакте электродов прибора для проверки электрической проводимости (см. рис. в § 1 учебника) с раствором хлорида натрия лампочка светится ярко, а с концентрированным раствором уксусной кислоты – тускло?

3. Почему при добавлении воды к концентрированному раствору уксусной кислоты лампочка прибора для проверки электрической проводимости начинает светиться ярче, а при разбавлении водой раствора хлорида натрия яркость свечения не изменяется?

4. Что такое степень электролитической диссоциации? _____

Запишите формулу для вычисления степени диссоциации _____ . В каких единицах измеряют степень диссоциации? _____

5. Определите степень диссоциации кислоты НА, если при растворении 1 моль в 1 л воды на ионы распались $1,5 \cdot 10^{23}$ молекул.

6. Сколько молекул кислоты, формула которой НА распалось на ионы при растворении 1 моль вещества в 1 л воды, если степень диссоциации равна 0,8?

7. Распределите электролиты на группы: HCl; Fe(OH)₃; H₂CO₃; Na₂CO₃; H₂SO₃; H₂SO₄; NaOH; Cu(OH)₂; K₂S; AlCl₃; HNO₃; CH₃COOH; H₃PO₄; NaCl.

Сильные электролиты	Слабые электролиты

Уроки 4–5. Реакция ионного обмена и условия их протекания

Реакции между растворами электролитов, сопровождающиеся выпадением осадка

Пример 1: Составить уравнения реакции между растворами гидроксида натрия и хлорида меди(II) в молекулярной и ионной формах.

Способ 1 (подходит тому, кто не очень хорошо выучил свойства неорганических веществ).

1. Запишем левую часть молекулярного уравнения реакции	$\text{NaOH} \quad + \quad \text{CuCl}_2$ $\downarrow \qquad \qquad \downarrow$
2. С учетом диссоциации электролитов запишем левую часть сокращенного ионного уравнения	$\text{Na}^+ + \text{OH}^- \quad + \quad \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$
3. Определим по таблице растворимости ионы, при взаимодействии которых образуется нерастворимое вещество (осадок) и составим сокращенное ионное уравнение	$2\text{OH}^- + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$
4. Допишем формулу продукта реакции (осадка) в полное ионное и молекулярное уравнения.	$\text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- =$ $= \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \dots$ $\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 =$ $= \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \dots$
5. Т.к. в реакции участвует два иона OH^- , следовательно и иона Na^+ два. Допишем соответствующий коэффициент в полное ионное и молекулярное уравнения	$2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- =$ $= \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \dots$ $2\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \dots$

6. Дополним полное ионное уравнение формулами частиц, не принимающими участие в реакции, а для молекулярного уравнения из этих частиц составим формулу вещества ($2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^- = 2\text{NaCl}$).	$2\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{NaCl}$ $2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- =$ $= \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$
---	--

Способ 2 (подходит тому, кто знает свойства неорганических веществ и умеет составлять молекулярные уравнения реакций).

1. Составим молекулярное уравнение реакции между веществами.	$2\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{NaCl}$
2. Запишем формулы веществ, участвующих в реакции с учетом диссоциации и коэффициентов (полное ионное уравнение).	$2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- =$ $= \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$
3. Подчеркнем формулы ионов, при взаимодействии которых образуется осадок.	$2\text{Na}^+ + \underline{2\text{OH}^-} + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- =$ $= \underline{\text{Cu}(\text{OH})_2}\downarrow + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$
4. Запишем подчеркнутые формулы отдельной строкой (сокращенное ионное уравнение).	$2\text{OH}^- + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$



1. Составьте молекулярные, сокращенные и полные ионные уравнения реакций, которые будут происходить при смешивании растворов следующих электролитов:

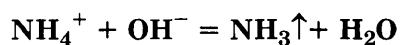
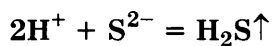
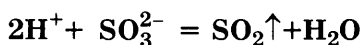
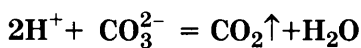
Молекулярное уравнение	Ионные уравнения
$\underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} + \underline{\hspace{1cm}} \text{AgNO}_3 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Ca}(\text{OH})_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow$	1) _____ 2) _____

$__ \text{HCl} + __ \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ \text{BaCl}_2 + __ \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + __ \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ \text{Na}_2\text{S} + __ \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ \text{Na}_2\text{S} + __ \text{ZnCl}_2 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ \text{NaOH} + __ \text{FeCl}_3 \rightarrow$	1) _____ 2) _____

Реакции между ионами в растворе, сопровождающиеся образованием газообразного вещества (выделяется газ (\uparrow) – углекислый газ (CO_2), сернистый газ (SO_2), сероводород (H_2S) или аммиак (NH_3))



Запомните!



Пример 2. Составить уравнения реакции между раствором карбоната натрия и соляной кислотой в молекулярной и ионной формах.

Способ 1

1. Запишем левую часть молекулярного уравнения реакции	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$ ↓ ↓
2. С учетом диссоциации электролитов запишем левую часть сокращенного ионного уравнения	$2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
3. Определим, какие ионы способны образовать газообразное вещество. Составим сокращенное ионное уравнение	$2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

4. Допишем формулы продуктов реакции (газ и вода) в полное ионное и молекулярное уравнения.	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + \dots$ $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ + \text{Cl}^- =$ $= \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + \dots$
5. Т.к. в реакции участвует <u>два</u> иона H^+ , следовательно и иона Cl^- <u>два</u> . Допишем соответствующий коэффициент в полное ионное и молекулярное уравнения.	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + \dots$ $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- =$ $= \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + \dots$
6. Дополним полное ионное уравнение формулами частиц, не принимающими участие в реакции, а для молекулярного уравнения из этих частиц составим формулу вещества ($2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^- = 2\text{NaCl}$).	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaCl}$ $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- =$ $= \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$

Способ 2

1. Составим молекулярное уравнение реакции между веществами.	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaCl}$
2. Запишем формулы веществ, участвующих в реакции с учетом диссоциации и коэффициентов (полное ионное уравнение).	$2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- =$ $= \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$
3. Подчеркнем формулы ионов, при взаимодействии которых образуется газ.	$2\text{Na}^+ + \underline{\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+} + 2\text{Cl}^- =$ $= \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$
4. Запишем подчеркнутые формулы отдельной строкой (сокращенное ионное уравнение).	$2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

2. Составьте сокращенные, полные ионные и молекулярные уравнения реакций, протекающих при смешивании растворов следующих электролитов.

Молекулярное уравнение	Ионные уравнения
$__ \text{HCl} + __ \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ \text{Na}_2\text{SO}_3 + __ \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ \text{HCl} + __ \text{K}_2\text{SO}_3 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ \text{Na}_2\text{S} + __ \text{HBr} \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ \text{HCl} + __ \text{K}_2\text{S} \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ \text{Na}_2\text{CO}_3 + __ \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ \text{NH}_4\text{Cl} + __ \text{NaOH} \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + __ \text{KOH} \rightarrow$	1) _____ 2) _____

3. Составьте молекулярные, сокращенные и полные ионные уравнения реакций, протекающих при взаимодействии нерастворимых солей и растворов кислот.



Запомните!

Формулы нерастворимых солей в ионных уравнениях записывают в молекулярной форме

Молекулярное уравнение	Ионные уравнения
$__ \text{HCl} + __ \text{MgCO}_3 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ \text{BaCO}_3 + __ \text{HBr} \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ \text{BaSO}_3 + __ \text{HCl} \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$__ \text{HCl} + __ \text{ZnS} \rightarrow$	1) _____

	2)
$\underline{\hspace{1cm}} \text{MgSO}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HBr} \rightarrow$	1) _____ 2)
$\underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} + \underline{\hspace{1cm}} \text{FeS} \rightarrow$	1) _____ 2)

Реакция между ионами, сопровождающиеся образованием воды или другого слабого электролита

Пример 3. Составьте уравнение реакции между соляной кислотой и раствором гидроксида натрия в ионной и молекулярной форме.

Способ 1

1. Запишем левую часть молекулярного уравнения реакции.	$\text{NaOH} + \text{HCl}$ ↓ ↓
2. С учетом диссоциации электролитов запишем левую часть полного ионного уравнения.	$\text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
3. Определим, какие ионы способны образовать воду. Составим сокращенное ионное уравнение.	$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
4. Допишем формулу продукта реакции (вода) в полное ионное и молекулярное уравнения.	$\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{H}_2\text{O} + \dots$ $\text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{H}_2\text{O} + \dots$
5. Дополним полное ионное уравнение формулами частиц, не принимающими участие в реакции, а для молекулярного уравнения из этих частиц составим формулу вещества ($\text{Na}^+ + \text{Cl}^- = \text{NaCl}$).	$\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$ $\text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- =$ $\text{H}_2\text{O} + \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

Способ 2

1. Составим молекулярное уравнение реакции между веществами.	$\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
--	---

2. Запишем формулы веществ, участвующих в реакции с учетом диссоциации и коэффициентов (полное ионное уравнение).	$\text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
3. Подчеркнем формулы ионов, при взаимодействии которых образуется вода.	$\text{Na}^+ + \underline{\text{OH}^-} + \underline{\text{H}^+} + \text{Cl}^- = \underline{\text{H}_2\text{O}} + \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
4. Запишем подчеркнутые формулы отдельной строкой (сокращенное ионное уравнение).	$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$

4. Составьте сокращенные, полные ионные и молекулярные уравнения реакций, протекающих при взаимодействии:

Молекулярное уравнение	Ионные уравнения
$\underline{\hspace{1cm}} \text{NaOH} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HNO}_3 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{KOH} + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Ca(OH)}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Ca(OH)}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HNO}_3 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{LiOH} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HBr} \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Ba(OH)}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HNO}_3 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Ba(OH)}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HBr} \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Ba(OH)}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	1) _____ 2) _____



Запомните!

Формулы нерастворимых оснований и слабых кислот в ионных уравнениях записывают в молекулярной форме

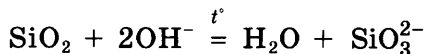
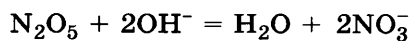
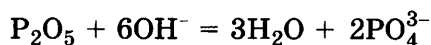
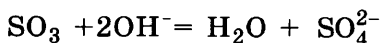
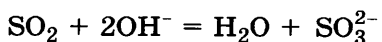
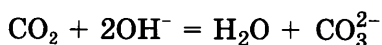
5. Составьте молекулярные, сокращенные и полные ионные уравнения реакций, протекающих при взаимодействии:

$\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe(OH)}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{SO}_4$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Mg(OH)}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HBr}$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Al(OH)}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HNO}_3$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{S} + \underline{\hspace{1cm}} \text{LiOH}$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Zn(OH)}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{SO}_4$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{CO}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{KOH}$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{S} + \underline{\hspace{1cm}} \text{NaOH}$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Cu(OH)}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HNO}_3$	1) _____ 2) _____

Запомните!

1. Формулы оксидов в ионных уравнениях записывают в молекулярной форме.

2. Соответствие кислотных оксидов анионам:



6. Составьте молекулярные, сокращенные и полные ионные уравнения реакций, протекающих при взаимодействии:

Молекулярное уравнение	Ионные уравнения
$\underline{\hspace{1cm}} \text{CuO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HNO}_3 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{CaO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{ZnO} \text{ и } \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{K}_2\text{O} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HNO}_3 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Na}_2\text{O} + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{SO}_4$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Al}_2\text{O}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	1) _____ 2) _____

7. Составьте молекулярные, сокращенные и полные ионные уравнения реакций, протекающих при взаимодействии:

Молекулярное уравнение	Ионные уравнения
$\underline{\hspace{1cm}} \text{CO}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{KOH} \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Ba(OH)}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{CO}_2 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Ca(OH)}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{SO}_2 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{SO}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{LiOH} \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{LiOH} + \underline{\hspace{1cm}} \text{SiO}_2 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Ca(OH)}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow$	1) _____ 2) _____

$\underline{\quad} \text{KOH} + \underline{\quad} \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$	1) _____ 2) _____
$\underline{\quad} \text{KOH} + \underline{\quad} \text{SiO}_2 \rightarrow$	1) _____ 2) _____

8. Взаимодействие каких веществ может быть описано следующими уравнениями? Составьте соответствующие молекулярные уравнения.



9. Даны вещества: BaCO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, H_2SO_4 , HCl , K_2S , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Напишите молекулярные и сокращенные ионные уравнения возможных реакций между ними в водных растворах.

10. Могут ли одновременно в заметных концентрациях находиться в растворе следующие ионы: Ag^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} , Na^+ , NO_3^- , Cl^- , OH^- ? Ответ подтвердите сокращенными ионными уравнениями реакций.

Уроки 6–7. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление



1. Составьте в молекулярной и сокращенной ионной формах уравнения реакций между:

а) цинком и соляной кислотой _____

б) цинком и сульфатом меди(II) _____

в) медью и нитратом серебра _____

г) алюминием и раствором серной кислоты _____

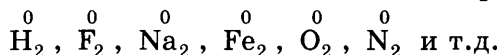


Запомните!

Правила для определения степени окисления элементов в соединениях

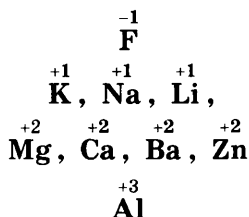
1. Сумма степеней окисления всех атомов в частице равна заряду частицы. Частный случай – сумма степеней окисления всех атомов в нейтральном соединении равна нулю.

2. Степень окисления атомов в простом веществе равна нулю:



3. У некоторых элементов степень окисления постоянна.

Выучить!



4. У некоторых элементов (например, кислород O^{2-} , водород H^+) степень окисления в большинстве соединений одинаковая.



Алгоритм определения степени окисления атомов химических элементов по формулам соединений.

Порядок выполнения действий	Пример 1	Пример 2
1. Запишем над символами элементов известные степени окисления, неизвестную степень окисления обозначить « x ».	$\overset{x}{\text{Fe}}_2 \overset{-2}{\text{O}}_3$	$\overset{+1}{\text{K}}_2 \overset{x}{\text{Cr}}_2 \overset{-2}{\text{O}}_7$
2. Составим уравнение в соответствии с правилом 1: сумму произведений степеней окисления на число атомов соответствующих элементов приравняем к общему заряду.	$2x + 3 \cdot (-2) = 0$	$1 \cdot 2 + 2x + 7 \cdot (-2) = 0$
3. Решим полученное уравнение относительно « x ».	$x = +3$ $\overset{+3}{\text{Fe}}_2 \overset{-2}{\text{O}}_3$	$x = +6$ $\overset{+1}{\text{K}}_2 \overset{+6}{\text{Cr}}_2 \overset{-2}{\text{O}}_7$

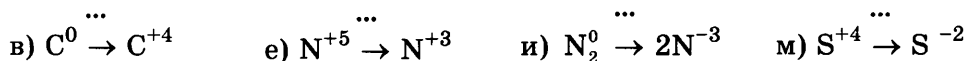
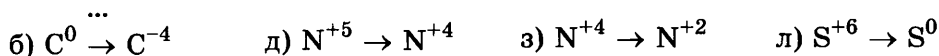
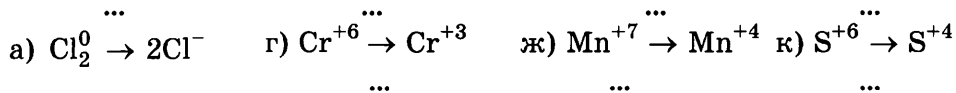
2. Определите степени окисления элементов в соединениях (полученные значения запишите над символами элементов):

1) SiO_2 , SO_2 , SO_3 , P_2O_3 , P_2O_5 , PbO , PbO_2 , N_2O_5 , N_2O_3 , NO_2 , MnO , Cr_2O_3 , CrO_3

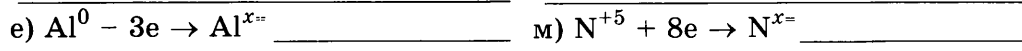
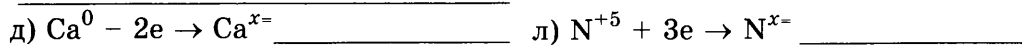
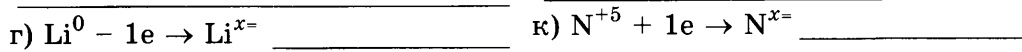
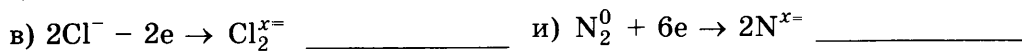
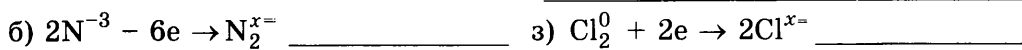
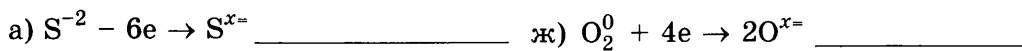
2) NaN , Li_3N , SiF_4 , HBr , CuCl_2 , FeCl_2 , FeCl_3 , CuCl , HgCl_2 , PCl_3 , PCl_5 , SbCl_3

3) H_2SO_4 , HNO_3 , H_3PO_4 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, K_3PO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, KClO_3 , KMnO_4

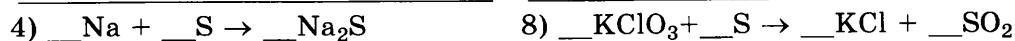
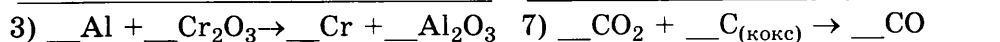
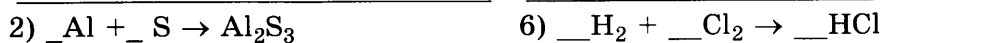
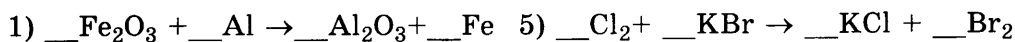
3. Определите число отданных или принятых электронов (запишите над стрелкой), окислитель и восстановитель, укажите процессы окисления и восстановления (запишите под схемой):



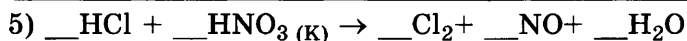
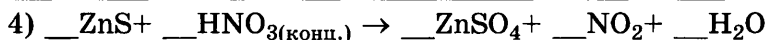
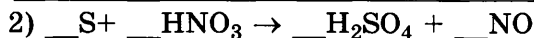
4. Определите степени окисления элементов, окислитель и восстановитель, укажите процессы окисления и восстановления в следующих схемах:



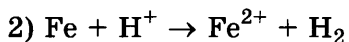
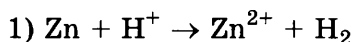
5. Расставьте коэффициенты в схемах ОВР, составьте электронный баланс, определите окислитель и восстановитель, укажите процессы окисления и восстановления:

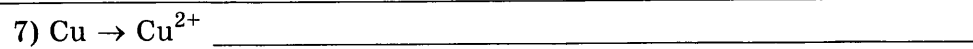
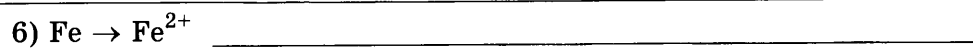
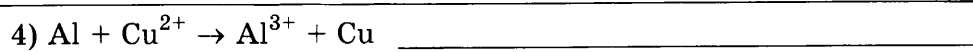


6. Расставьте коэффициенты в схемах ОВР методом электронного баланса, определите окислитель и восстановитель, укажите процессы окисления и восстановления:



7. Составьте уравнения ОВР в молекулярной форме, протекающих в растворах электролитов. Коэффициенты подберите методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.



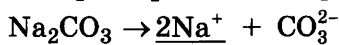


Урок 8. Гидролиз солей*



1. Гидролиз соли – это _____

Пример 1. Составьте ионное уравнение гидролиза и определите характер среды в растворе карбоната натрия:



Ион – остаток
сильного
электролита
NaOH

Ион – остаток
слабого
электролита
H₂CO₃



Запомните!

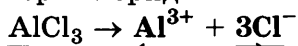
В реакцию вступает ион – остаток слабого электролита

Гидролизу подвергается анион: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

Среда в растворе такой соли **щелочная**.

2. Составьте ионное уравнение гидролиза и определите характер среды в растворах сульфида натрия, силиката калия, карбоната калия.

Пример 2. Составьте ионные уравнения гидролиза и определите характер среды в растворе хлорида алюминия.



Ион – остаток
слабого
электролита
Al(OH)₃

Ион – остаток
сильного
электролита
HCl

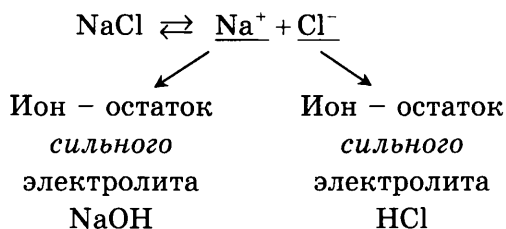
Гидролизу подвергается катион: $\text{Al}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AlOH}^{2+} + \text{H}^+$.

Среда в растворе такой соли **кислая**.

ВНИМАНИЕ! Тема «Гидролиз солей» предназначена для углубленного изучения.

3. Составьте ионные уравнения гидролиза и определите характер среды в растворах сульфата цинка, нитрата железа(III), хлорида меди(II).

Пример 3. Составьте ионные уравнения гидролиза и определите характер среды в растворе хлорида натрия.



Оба иона гидролизу не подвергаются. Среда в растворе такой соли **нейтральная**.

4. Определите характер среды в растворах следующих солей:

- 1) хлорид цинка _____
- 2) нитрат бария _____
- 3) сульфат меди(II) _____
- 4) нитрат серебра _____
- 5) хлорид калия _____
- 6) сульфид натрия _____
- 7) карбонат калия _____
- 8) сульфат калия _____



Урок 9. Практическая работа. Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация» (задания для подготовки)

1. Запишите уравнения реакций между растворами:

- 1) Na_2CO_3 и HNO_3 , CuCl_2 и KOH , NaOH и H_2SO_4
- 2) Na_2SO_3 и HCl , MgCl_2 и NaOH , KOH и HNO_3
- 3) K_2CO_3 и H_2SO_4 , CuSO_4 и KOH , NaOH и HCl

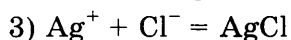
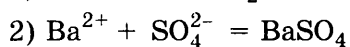
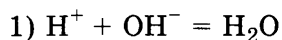
Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

2. Запишите уравнения реакций между: а) цинком и соляной кислотой; б) раствором иодида калия и хлорной водой; в) раствором сульфида натрия и бромной водой. Укажите окислитель и восстановитель.

3. Как получить: а) сульфат бария; б) гидроксид железа(III), в) карбонат магния. Составьте план эксперимента и уравнения соответствующих реакций.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

4. Какие вещества понадобятся, чтобы осуществить реакции, выраженные следующими ионными уравнениями:





5. В трех пронумерованных пробирках находятся растворы хлорида, сульфата и карбоната натрия. Как идентифицировать эти вещества? Составьте план эксперимента и уравнения соответствующих реакций.

Реактив	Сульфат натрия	Хлорид натрия	Карбонат натрия
1)			
2)			
3)			

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

6. Как доказать, что в состав карбоната натрия входит ион CO_3^{2-} ?
Приведите план эксперимента и уравнение реакции.

7. Как доказать, что в состав хлорида бария входят катион бария и хлорид-анион? Приведите план эксперимента и уравнения реакций.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

8. Вам даны растворы карбоната, сульфата и сульфита калия. Какие из этих веществ будут реагировать с соляной кислотой? Почему? Составьте уравнения реакций.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение



9. В пронумерованных пробирках находится хлориды алюминия, меди(II), железа (III), натрия, бария. Как идентифицировать эти вещества? Составьте план эксперимента и уравнения реакций.

Реактив \	$AlCl_3$	$CuCl_2$	$FeCl_3$	$NaCl$	$BaCl_2$
1)					
2)					
3)					
4)					
5)					

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение



Урок 10. Проверь свои знания по теме
«Электролитическая диссоциация».
Подготовка к контрольной работе

ТЕСТЫ

Выберите один ответ из четырех

1. Лампочка прибора для испытания электропроводности веществ загорится при помещении электродов в:

- | | |
|---|------------------------------|
| 1 | гидроксид натрия (водн. р-р) |
| 2 | воду |
| 3 | карбонат кальция |
| 4 | оксид серы(IV) |

2. Неэлектролитом является:

- | | |
|---|------------------------------|
| 1 | гидроксид натрия (водн. р-р) |
| 2 | хлорид кальция (расплав) |
| 3 | азотная кислота |
| 4 | глюкоза |

3. Реакция ионного обмена протекает в растворе до конца в результате образования газа при взаимодействии:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 | хлорида алюминия и нитрата серебра |
| 2 | гидроксида кальция и азотной кислоты |
| 3 | сульфита натрия и соляной кислоты |
| 4 | сульфата калия и азотной кислоты |

4. В результате образования осадка реакция между ионами идет в растворах:

- | | |
|---|--|
| 1 | сульфида калия и соляной кислоты |
| 2 | силиката натрия и соляной кислоты |
| 3 | гидроксидом железа (III) и азотной кислоты |
| 4 | нитрата натрия и сульфата калия |

5. Реакция ионного обмена протекает до конца в результате образования воды при смешивании растворов:

- 1 гидроксида калия и хлорида железа(III)
- 2 азотной кислоты и гидроксида натрия
- 3 серной кислоты и хлорида железа(II)
- 4 сульфата меди(II) и гидроксида натрия

6. Сумма всех коэффициентов в сокращенном ионном уравнении между раствором серной кислоты и гидроксида натрия:

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

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

- 1 оксида железа(II) с водой
- 2 растворов хлорида железа(II) и гидроксида натрия
- 3 оксида железа(II) и гидроксида натрия
- 4 железа с водой

8. Формула вещества, с водным раствором которого может реагировать гидроксид меди(II):

- 1 NaOH
- 2 NaNO₃
- 3 HCl
- 4 NaCl

9. Ряд, в котором указаны формулы только кислотных оксидов:

- 1 CO₂, K₂O, SO₃
- 2 CO, Cl₂O₇, CuO
- 3 P₂O₅, Mn₂O₇, SiO₂
- 4 CrO₃, P₂O₃, BaO

10. Щелочь может образоваться при взаимодействии:

- 1 оксида натрия и воды
- 2 хлорида натрия и воды
- 3 карбоната натрия и соляной кислоты
- 4 хлорида алюминия и гидроксида натрия

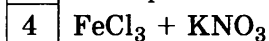
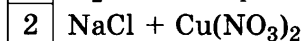
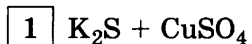
11. Схема реакции, в результате которой образуется кислота:

- 1 $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 =$
- 2 $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} =$
- 3 $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} =$
- 4 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$

12. Соль, с которой может реагировать раствор гидроксида натрия:

- 1 силикат натрия
- 2 хлорид меди(II)
- 3 карбонат натрия
- 4 гидрокарбонат натрия

13. Взаимодействие возможно между солями:



14. Металл, который вытесняет медь из водного раствора сульфата меди (II):

1 ртуть

2 серебро

3 золото

4 цинк

15. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции горения сероводорода в избытке воздуха равен

1 1

2 3

3 4

4 6

16. Лакмус в растворе нитрата алюминия становится

1 синим

2 розовым

3 фиолетовым

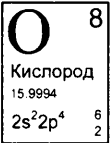
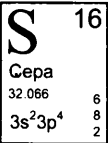
4 бесцветным

КИСЛОРОД И СЕРА

Урок 11. Положение кислорода и серы в Периодической системе химических элементов, строение их атомов. Озон – аллотропная модификация кислорода



1. Изучите § 7 (§ 1, гл. X). Заполните таблицу:

Свойства химических элементов		
Число электронов на внешнем уровне		
Электронная формула		
Число заполняемых энергетических уровней		
Характерные степени окисления		
Сравнение электроотрицательности		
Сравнение радиуса атома		
Нахождение в природе		

2. Изучите § 8. Заполните таблицу:

Физические свойства	Кислород	Озон
Формула вещества		
Тип химической связи		
Агрегатное состояние при н.у.		

Физические свойства	Кислород	Озон
Цвет		
Запах		
Растворимость в воде		
Значение M_r		
Химические свойства:		
1) прочность молекулы		
2) реакция с фосфором		
3) действие на красители		
4) бактерицидные свойства		

Урок 12. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы. Применение



1. Химический элемент сера в природе встречается в форме сульфидов (приведите примеры природных сульфидов) _____

сульфатов (приведите примеры природных сульфатов) _____

2. Какое из природных соединений богаче серой – троилит FeS , пирит FeS_2 или халькопирит $CuFeS_2$? Ответ подтвердите расчетом.

3. Сравните свойства пластической и кристаллической серы. Заполните таблицу.

Свойства	Пластическая сера	Кристаллическая сера
Состав молекулы		
Пластичность		
Кристаллическая решетка		

4. Прочитайте § 10 (§ 4, гл. X). Опишите физические свойства серы.

Физические свойства	Сера
Формула вещества	
Тип химической связи	
Агрегатное состояние	
Цвет	
Растворимость в воде	
Растворимость в сероуглероде	
Смачиваемость водой	
Теплопроводность	
Электропроводность	
Температура плавления	

5. Составьте уравнения и электронный баланс, определите окислитель и восстановитель в реакции серы с калием, цинком и алюминием.

Порядок выполнения действий	Пример
2. Вычислим массу вещества в составе смеси по формуле: $m_{\text{в-ва}} = m_{\text{смеси}} \cdot (100 - w_{\text{примесей}}) / 100$ или $m_{\text{в-ва}} = m_{\text{смеси}} \cdot w / 100$	$m(\text{FeS}) = 89,8 \cdot (100 - 2) : 100 = 88 \text{ г}$
3. Вычислим количество исходного вещества по формуле: $\nu = m / M.$	$\nu(\text{FeS}) = m(\text{FeS}) : M(\text{FeS}) = 88 : 88 = 1 \text{ моль}$
4. Составим пропорцию по уравнению реакции.	$\nu(\text{FeS}) / \nu(\text{H}_2\text{S}) = 1 / 1$ $\nu(\text{FeS}) = \nu(\text{H}_2\text{S})$
5. По пропорции вычислим количество вещества продукта реакции.	$\nu(\text{H}_2\text{S}) = 1 \text{ моль}$
6. Вычислим массу (объем) продукта реакции по формуле: $m = \nu \cdot M (V = \nu \cdot V_m)$	$V(\text{H}_2\text{S}) = \nu(\text{H}_2\text{S}) \cdot 22,4 = 1 \cdot 22,4 = 22,4 \text{ л}$ Ответ: $V(\text{H}_2\text{S}) = 22,4 \text{ л}$



8. **Задача.** Вычислите массу сульфида меди(II), образующегося при взаимодействии раствора сульфата меди(II) массой 200 г и массовой долей растворенного вещества 80% с раствором сульфида натрия.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

9. **Задача.** Вычислите объем сернистого газа (н.у.), выделяющегося в результате взаимодействия сульфита натрия массой 12,86 г, содержащего 2% примесей с соляной кислотой.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

10. **Задача.** Вычислите объем сернистого газа (н.у.), полученного при обжиге 1 кг пирита, содержащего 80% полезного вещества.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Урок 13. Сероводород. Сульфиды



1. Прочитайте § 11 (§ 7, гл. X). Заполните таблицу.

Свойства	Сероводород
Химическая формула вещества	
Тип химической связи	
Агрегатное состояние при н.у.	

Свойства	Сероводород
Цвет	
Плотность по воздуху	
Запах	
Растворимость в воде	
Физиологическое действие	
Содержание в природе	
Получение в лаборатории	
Окислительно-восстановительные свойства	
Кислотно-основные свойства	
Применение	

2. Составьте электронный баланс для уравнений полного и неполного горения сероводорода, определите окислитель и восстановитель.

3. Составьте уравнения и электронный баланс, определите окислитель и восстановитель в реакции сероводорода с бромом.

4. Составьте уравнения реакций сероводорода (молекулярное и сокращенное ионное) с гидроксидом калия для полной и неполной нейтрализации, укажите названия образующихся солей.

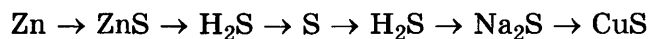
Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

5. Сульфид железа содержит примесь железа. Какое вещество будет получаться одновременно с сероводородом из этого сульфида? Как это вещество обнаружить? Составьте соответствующие уравнения реакций.

6. Как получить сероводород, имея в своем распоряжении серу, железо и соляную кислоту? Составьте уравнения соответствующих реакций в молекулярной и ионной формах.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

7. Составьте уравнения реакций (в молекулярной и ионной формах), с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение



8. **Задача.** Определите объем сероводорода, необходимого для получения средней соли из гидроксида натрия массой 20 г

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

9. **Задача.** Вычислите объем сероводорода, образующегося из 1 кг технического сульфида железа, содержащего 97% FeS.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Урок 14. Сернистый газ. Сернистая кислота и ее соли



1. Прочитайте § 12 (§ 8, гл. X). Заполните таблицу:

Свойства	Оксид серы(IV)
Химическая формула вещества	
Тип химической связи	

Свойства	Оксид серы(IV)
Агрегатное состояние при н.у.	
Цвет	
Плотность по воздуху	
Запах	
Растворимость в воде	
Физиологическое действие	
Получение в лаборатории	
Окислительно-восстановительные свойства	
Кислотно-основные свойства	
Применение	

2. Составьте уравнения реакций полной и неполной нейтрализации сернистого газа гидроксидом натрия, укажите названия образующихся солей.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

3. Составьте электронный баланс к уравнениям реакций оксида серы(IV) с сероводородом и хлором (§ 12, с. 34). Укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.

4. Составьте электронный баланс к уравнениям реакций обжига сульфида железа(II) и сульфида цинка. Укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.

5. Можно ли получить безводную сернистую кислоту путем выпаривания ее раствора? Ответ поясните.

6. Известковая вода мутнеет при пропускании через нее сернистого газа. Какое вещество выпадает в осадок? Как установить его состав? Составьте уравнения соответствующих реакций.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>



7. В двух пронумерованных пробирках содержатся растворы хлорида и сульфита натрия. Как идентифицировать эти вещества? Составьте план эксперимента и уравнения соответствующих реакций.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>



8. **Задача.** Вычислите массу сульфита натрия, необходимого для получения сернистого газа объемом 5,6 л (н.у.)

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

9. Вычислите массу сульфита натрия, содержащего 5% примеси сульфата натрия, требующегося для получения сернистого газа объемом 11,2 л (н.у.)

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Урок 15. Оксид серы(VI). Серная кислота и ее соли



1. Прочитайте § 13 (§ 9, гл. X). Заполните таблицу.

Свойства	Оксид серы(VI) (серный ангидрид)
Химическая формула вещества	
Тип химической связи	

Свойства	Оксид серы(VI) (серный ангидрид)
Агрегатное состояние при н.у.	
Цвет	
Температура плавления	
Температура кипения	
Растворимость в воде	
Окислительно-восстановительные свойства	
Кислотно-основные свойства	
Применение	

2. Оксид серы(VI) в лаборатории можно получить при нагревании оксида фосфора(V) с концентрированной серной кислотой. Составьте уравнение реакции.

3. Составьте уравнения реакций полной и неполной нейтрализации оксида серы(VI) гидроксидом натрия, укажите названия образующихся солей.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

4. Составьте электронный баланс к уравнению реакции оксида серы(IV) с кислородом. Укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.

5. Прочитайте § 13 (§ 10, гл. X). Заполните таблицу.

Свойства	Серная кислота
Химическая формула вещества	
Тип химической связи	
Агрегатное состояние при н.у.	
Цвет	
Плотность	
Растворимость в воде	
Окислительно-восстановительные свойства	
Кислотно-основные свойства	
Применение	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

6. Составьте уравнения реакций полной и неполной нейтрализации серной кислоты гидроксидом натрия, укажите названия образующихся солей.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

7. В двух пронумерованных пробирках находятся растворы серной и соляной кислот. Как идентифицировать эти вещества, имея в своем распоряжении только мрамор? Опишите эксперимент, составьте уравнения реакций.



Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

8. Даны вещества: хлорид натрия, карбонат натрия, гидроксид натрия, оксид кремния, оксид цинка, цинк, гидроксид меди(II), медь. С какими из них взаимодействует разбавленная серная кислота? Составьте уравнения реакций.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение



Алгоритм вычисления массы продукта реакции с учетом массовой доли выхода продукта реакции

Задача 1. При обжиге 800 г пирита было получено 800 г сернистого газа. Определите выход продукта реакции.

Порядок выполнения действий	Пример
1. Составить уравнение реакции, над формулами веществ записать данные искомые величины/ (в условии задачи речь всегда идет о массах/объемах веществ практически получаемых).	$m = 800 \text{ г}$ $m_{\text{практ.}} = 800 \text{ г}, \eta - ?$ $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 8\text{SO}_2 + 2\text{Fe}_2\text{O}_3$
2. Вычислить теоретическую массу/объем продукта реакции (по уравнению реакции).	1. $\nu(\text{FeS}_2) = m(\text{FeS}_2) : M(\text{FeS}_2) = 800 : 120 = 6,67 \text{ моль}$ 2. $\nu(\text{SO}_2) / \nu(\text{FeS}_2) = 8/4 = 2/1$ 3. $\nu(\text{SO}_2) = 6,67 \cdot 2 = 13,34 \text{ моль}$ 4. $m_{\text{теор.}} = \nu(\text{SO}_2) \cdot M(\text{SO}_2) = 13,34 \cdot 64 = 853,76 \text{ г}$

Порядок выполнения действий	Пример
3. Вычислить выход реакции по формуле: $\eta = (m_{\text{практ.}} / m_{\text{теор.}}) \cdot 100\%$	$\eta = 800 : 853,76 \cdot 100\% = 93,7\%$ Ответ: $\eta = 93,7\%$



9. **Задача.** Вычислить объем (н.у.) сернистого газа, получаемого из 1,5 т пирита, если выход реакции составляет 85%.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

10. **Задача.** Вычислить выход реакции, если при обжиге 1,2 т пирита образуется 336 м³ оксида серы(IV) (н.у.)

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

11. **Задача.** При сжигании серы получили 630 л оксида серы(IV), выход реакции составляет 90%. Вычислить массу серы, вступившей в реакцию.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Урок 16. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты



1. Составьте электронный баланс к уравнению реакции концентрированной серной кислоты с медью § 13 (§ 10), укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.

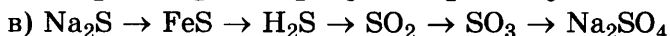
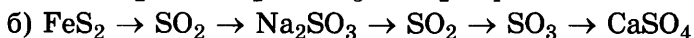
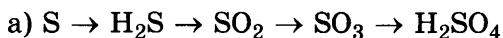
2. Сернистый газ можно получить, действуя при нагревании концентрированной серной кислотой на серу. Составьте электронный баланс к уравнению этой реакции, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.

3. При нагревании концентрированной серной кислоты с углем образуется два газа, каждый из которых вызывает помутнение известковой воды. Составьте уравнения всех описанных реакций, электронный баланс к ОВР, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.

4. Почему концентрированную серную кислоту можно хранить в стальной таре, а разбавленную – нет? Ответ подтвердите уравнением реакции, составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.

5. Какие из газов, формулы которых CO_2 , H_2S , HCl , NH_3 , можно сушить, пропуская их через концентрированную серную кислоту? Ответ обоснуйте уравнениями реакций.

6. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение



7. **Задача.** Вычислите количество вещества серной кислоты, содержащейся в 94% -ном растворе (плотность $\rho = 1,83\text{г/мл}$)

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

8. **Задача.** Вычислите объем хлороводорода (н.у.), образующегося при взаимодействии хлорида натрия массой 25 г, содержащего 6,4% сульфата натрия, с концентрированной серной кислотой.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

9. **Задача.** Сколько серной кислоты можно получить из пирита, массой 1 т, содержащего 20% примесей, если выход продукта реакции составляет 95%?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

10. **Задача.** Вычислить выход серной кислоты, если из пирита массой 16 т, содержащего 90,86% дисульфида железа (FeS_2), получено 18 т серной кислоты.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:



Урок 17. Практическая работа. Решение экспериментальных задач по теме «Кислород и сера»
(задания для подготовки)

1. В пронумерованных пробирках растворы сульфата натрия, хлорида натрия и серной кислоты. Как идентифицировать эти вещества? Составьте план эксперимента и уравнения реакций.

Реактив	Сульфат натрия	Хлорид натрия	Серная кислота
1)			
2)			
3)			
Молекулярное уравнение		Сокращенное ионное уравнение	

2. В пронумерованных пробирках находятся соли калия: иодид, сульфат, хлорид, бромид. Как идентифицировать эти вещества? Составьте план эксперимента и уравнения реакций.

Реактив	Сульфат калия	Хлорид калия	Иодид калия	Бромид калия
1)				
2)				
3)				

Молекулярное уравнение		Сокращенное ионное уравнение	

3. Дан раствор сульфата меди(II). Как получить из него раствор хлорида меди(II)? Составьте план эксперимента и уравнения реакций.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

4. Составьте уравнения реакций, необходимых для осуществления следующих превращений:

а) цинк → сульфат цинка → гидроксид цинка

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

б) оксид меди(II) → сульфат меди(II)

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

в) оксид меди(II) → сульфат меди(II) → гидроксид меди(II)

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

5. Даны вещества: цинк, растворы нитрата стронция, хлоридов бария, натрия, кальция, меди(II). С какими из них вступает в реакцию серная кислота? Составьте уравнения реакций.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

6. Запишите уравнения реакций, характерных для серной кислоты

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

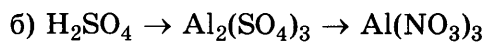
7. Как установить, содержится ли примесь хлорида бария в сульфате бария? Составьте план эксперимента и уравнение реакции.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

8. Составьте уравнения реакций, соответствующие следующим превращениям:



Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение



Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

Урок 18. Понятие о скорости химической реакции. Катализаторы*. Химическое равновесие*



1. Что такое скорость химической реакции? Запишите формулу для вычисления средней скорости реакции.

2. От каких факторов зависит скорость химической реакции?

3. Как, с точки зрения учения о скорости химической реакции, обосновать необходимость холодильника в домашней обстановке?

4. Почему сахарный песок в чае растворяется быстрее, чем кусковой сахар?

* ВНИМАНИЕ! Темы «Катализаторы» и «Химическое равновесие» предназначены для углубленного изучения.

5. Зачем после добавления сахара в чай, чай помешивают?

6. При повышении температуры на $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ скорость некоторой химической реакции возрастает в два раза. При $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ скорость равна $0,04$ моль/(л·ч). Какова будет скорость этой реакции: а) при $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, б) при $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, в) при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$?

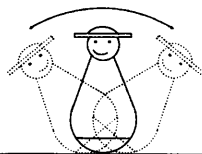
7. Что такое катализатор?

8. Существуют ли биологические катализаторы? Как они называются?

9. В последнее время появились стиральные порошки, в состав которых входят ферменты. Почему стирку таким порошком нельзя проводить при температуре больше $60\text{ }^{\circ}\text{C}$?

10. Существуют ли вещества, замедляющие химическую реакцию? Как они называются?

11. Приведите примеры известных вам реакций, скорость которых требуется понижать. _____



12. Что такое химическое равновесие? _____

13. Уравнение $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + Q$ соответствует протеканию двух реакций. Запишите уравнение каждой из них по отдельности, и укажите их тепловой эффект. _____

14. Почему химическое равновесие называют динамическим? Объясните, как вы это понимаете. _____

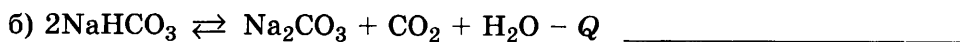
15. Что значит «сместить равновесие»? Что значит «сместить равновесие вправо»? Что значит «сместить равновесие влево»? _____

16. Как влияет изменение температуры на состояние химического равновесия? _____



17. В какую сторону сместится равновесие при повышении температуры в следующих системах (ответ поясните):

а) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ _____



при **понижении** температуры в следующих системах



18. Как влияет на состояние равновесия изменение концентрации реагирующих веществ? Продуктов реакции? _____

В какую сторону сместится состояние равновесия системы $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} - Q$ при **повышении** концентрации кислорода: _____

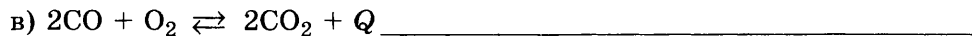
В какую сторону сместится состояние системы $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + Q$ при **уменьшении** концентрации кислорода _____

19. Как влияет на состояние равновесия изменение давления? _____

Изменится ли состояние равновесия в системе $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(\text{г})}$ после сжатия? _____

В какую сторону сместится равновесие при **повышении** давления в следующих системах:





при **понижении** давления в следующих системах:



20. В какую сторону сместится равновесие

- а) в системе $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 + Q$ при: 1) повышение давления;
2) понижении температуры; 3) увеличение концентрации кислорода?

- б) в системе $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + Q$ при: 1) понижении давления;
2) повышении температуры; 3) повышении концентрации аммиака?

Урок 19. Вычисления по химическим уравнениям



Решите задачи по заданию учителя. Решения напишите на отдельном листе, который затем подклейте в тетрадь.

1. Вычислить массу серной кислоты, требуемой для реакции с гидроксидом натрия массой 8 г.
2. Вычислить массу серной кислоты, вступившей в реакцию с нитратом бария, если в результате образовался осадок массой 9,32 г.
3. Вычислить объем хлороводорода (н.у.), образующегося при действии концентрированной серной кислоты на хлорид натрия массой 29,25 г.
4. Вычислить массу осадка, образовавшегося при смешивании раствора сульфата калия массой 100 г с массовой долей соли 5% с раствором нитрата бария.
5. Технический кислород содержит 99,2% (по объему) кислорода. Вычислить объем примесей и чистого кислорода в 20 м³ технического кислорода.
6. Для зарядки аккумуляторов применяется 37%-ная серная кислота (плотность 1,28 г/см³). Вычислить массу кислоты, содержащейся в 1 л такого раствора.
7. Вычислить массу осадка сульфида свинца(II), образующегося при действии сероводорода на раствор нитрата свинца(II) массой 20 г с массовой долей соли 10%.
- 8*. Вычислить массовую долю хлорида меди(II) в растворе, если в результате взаимодействия такого раствора массой 300 г с сероводородом образовался сульфид меди(II) массой 12 г.
- 9*. Вычислить массу пирита, содержащего 80% дисульфида железа (FeS₂), требуемого для получения сернистого газа объемом 5,4 м³.
10. При окислении оксида серы(IV) массой 19,2 кг получен оксид серы(VI) массой 22,51 кг. Вычислить выход продукта реакции.

11. При обжиге пирита массой 0,5 т (примеси не учитывать) образовалось 521,5 кг сернистого газа. Вычислить выход продукта реакции.
- 12*. При обжиге пирита массой 0,5 т содержащего 15,625% несulfидных примесей образовался сернистый газ массой 440 кг. Вычислить выход продукта реакции.
13. Вычислить объем сернистого газа (н.у.) образующегося при обжиге пирита массой 1,6 т, содержащего 75% дисульфида железа (FeS_2), если доля выхода продукта реакции составляет 97%.

АЗОТ И ФОСФОР

Урок 20. Положение азота и фосфора в Периодической системе химических элементов, строение атомов. Азот. Свойства, применение



1. Прочитайте § 15 (§ 1–2, гл. XI) и заполните таблицу.

Свойства химических элементов	<table border="1" style="width: 100px; height: 100px;"> <tr><td style="text-align: center; font-size: 2em;">N</td><td style="text-align: right; font-size: 1.5em;">7</td></tr> <tr><td style="font-size: 0.8em;">Азот 14.0067</td><td></td></tr> <tr><td style="font-size: 0.8em;">$2s^2 2p^3$</td><td style="text-align: right; font-size: 0.8em;">2 5</td></tr> </table>	N	7	Азот 14.0067		$2s^2 2p^3$	2 5	<table border="1" style="width: 100px; height: 100px;"> <tr><td style="text-align: center; font-size: 2em;">P</td><td style="text-align: right; font-size: 1.5em;">15</td></tr> <tr><td style="font-size: 0.8em;">Фосфор 30.9737</td><td></td></tr> <tr><td style="font-size: 0.8em;">$3s^2 3p^3$</td><td style="text-align: right; font-size: 0.8em;">2 8 5</td></tr> </table>	P	15	Фосфор 30.9737		$3s^2 3p^3$	2 8 5
N	7													
Азот 14.0067														
$2s^2 2p^3$	2 5													
P	15													
Фосфор 30.9737														
$3s^2 3p^3$	2 8 5													
Положение в Периодической системе														
Число электронов на внешнем уровне														
Электронная формула														
Число энергетических уровней														
Характерные степени окисления														
Сравнение электроотрицательности элементов той же группы														
Сравнение радиуса атома с радиусами атомов элементов той же группы														
Формулы высших оксида и гидроксида и водородного соединения														
Нахождение в природе														

2. Прочитайте § 16 (§ 2, гл. XI) и заполните таблицу.

Свойства	Азот
Химическая формула вещества	
Тип химической связи	
Тип кристаллической решетки	

Свойства	Азот
Нахождение в природе	1) 2) 3)
Агрегатное состояние при н.у.	
Цвет	
Запах	
Плотность по воздуху	
Плотность по водороду	
Температура кипения	
Растворимость в воде	
Окислительно-восстановительные свойства	
Применение	1) _____ 2) _____ 3) _____

3. Составьте уравнения реакций (запишите электронный баланс, определите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления) азота с:

а) литием: _____

б) магнием: _____

в) водородом: _____

г) кислородом: _____



4. В пяти сосудах без надписей находятся газы: хлор, диоксид серы, азот, кислород и углекислый газ. Как обнаружить среди них азот? Опишите ход эксперимента.

5. А. Лавуазье считал азот инертным газом. Приведите доводы за и против этой точки зрения. _____



6. **Задача.** Для получения азота в лаборатории используют реакцию разложения нитрата аммония: $\text{NH}_4\text{NO}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$. Вычислите массу соли необходимой для получения азота:

а) объемом 5,6 л (н.у.);

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

б) массой 1,4 г

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Урок 21. Аммиак. Физические и химические свойства. Получение и применение



1. Прочитайте § 17 (§ 3, гл. XI) и заполните таблицу.

Свойства	Аммиак
Химическая формула вещества	
Тип химической связи	
Тип кристаллической решетки	
Агрегатное состояние при н.у.	
Цвет	
Запах	
Плотность по воздуху	
Плотность по водороду	
Температура кипения	
Растворимость в воде	
Получение в промышленности	
Получение в лаборатории	
Окислительно-восстановительные свойства	
Кислотно-основные свойства	
Применение	1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____ 5) _____

2. Почему аммиак в XVIII в. называли «летучей щелочью»? _____

Составьте все возможные уравнения и назовите продукты реакций аммиака:

а) с фосфорной кислотой – _____

б) с угольной кислотой – _____

в) с бромоводородной кислотой – _____

3. Закончите уравнения реакций (в каких случаях аммиак проявляет восстановительные свойства?):

а) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{AlCl}_3 \rightarrow$ _____

б) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow$ _____

в) $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow$ _____

г) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow$ _____

д) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$ _____

е) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$ _____

ж) $\text{NH}_3 + \text{O}_2$ (катализатор) \rightarrow _____

4. Как освободить кислород от примеси аммиака? Составьте уравнение реакции.



5. В шести пронумерованных колбах находятся аммиак, углекислый газ, кислород, водород, хлор и азот. Как идентифицировать эти вещества? Составьте план эксперимента и уравнения реакций.

6. Как, исходя из серы, кислорода, водорода и азота получить сульфат аммония? Составьте соответствующие уравнения реакций.

7. Какая соль образуется при смешивании равных объемов аммиака и сероводорода? Составьте уравнение реакции. Дайте название получившейся соли.



8. **Задача.** Вычислите массу сульфата аммония, образующегося при взаимодействии аммиака со 100 г 20% -ного раствора серной кислоты.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

9. Вычислите массу нитрата аммония, образовавшегося при взаимодействии 165 л аммиака с азотной кислотой.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:



Урок 22. Практическая работа. Получение аммиака и изучение его свойств (вопросы для подготовки)

Прочитайте описание опытов: «Получение аммиака и растворение его в воде», «Горение аммиака в кислороде», «Взаимодействие аммиака с кислотами», «Действие водного раствора аммиака на индикаторы».

1. Почему именно эти опыты вам предложено выполнить?

2. Какие физические свойства аммиака вы изучите, проделав предлагаемые опыты?

3. Какие химические свойства вы изучите, проделав предлагаемые опыты?

4. Сформулируйте цель работы.

5. Из каких веществ аммиак получают в лаборатории?

6. Рассмотрите прибор для получения аммиака. Поясните, почему пробирка с реакционной смесью имеет легкий наклон в сторону пробки?

С какой целью используется ватный тампон?

Почему пробирка-приемник закреплена дном вверх?

Каким образом можно обнаружить выделяющийся аммиак?

7. Каким образом можно доказать восстановительные свойства аммиака?

8. Может ли аммиак (за счет азота) быть окислителем? Ответ обоснуйте.

9. Каким образом доказать основной характер аммиака и его водного раствора?

10. Сформулируйте выводы к работе.

Урок 23. Соли аммония



1. Что такое донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи? Изобразите схему образования иона аммония.

2. Составьте уравнения реакций, в которые может вступать соединение.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение
а) хлорид аммония	
б) карбонат аммония	

3. а) В склянке без этикетки кристаллическое вещество белого цвета. Как доказать, что это сульфат аммония? Опишите порядок проведения эксперимента. Составьте соответствующие уравнения реакций.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение



б) В трех пробирках, пронумерованных 1–3 находятся растворы хлорида натрия, сульфата натрия и хлорида аммония. Как распознать вещества? Опишите порядок проведения эксперимента. Составьте соответствующие уравнения реакций.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

4. Как, исходя из хлора, водорода и азота, получить хлорид аммония? Составьте уравнения соответствующих реакций.



5. *Задача.* Вычислить объем аммиака (н.у.), образующегося при нагревании хлорида аммония массой 2,675 г со щелочью.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

6. Вычислить массу щелочи необходимой для получения 2,24 л аммиака (н.у.) из хлорида аммония.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Урок 24. Оксид азота(II) и оксид азота(IV)



1. Определите степень окисления азота (запишите над символом) в следующих оксидах:
 N_2O ; NO ; N_2O_3 ; NO_2 ; N_2O_5 .

2. Закончите уравнения реакций



3. В четырех сосудах без этикеток содержатся аммиак, оксид азота(II), оксид азота(IV), азот. Как идентифицировать эти вещества?

4. Как сместится равновесие в системе $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO - Q$ при:

а) повышении температуры _____

б) повышении давления _____

в) повышении концентрации кислорода _____

г) повышении концентрации оксида азота(II) _____ .



5. Вычислить объем оксида азота(II) требуемого для получения 5,6 л (н.у.) оксида азота(IV).

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

6. **Задача.** Вычислите объем аммиака, требуемый для получения 2,24 м³ оксида азота(II).

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Урок 25. Азотная кислота и ее соли

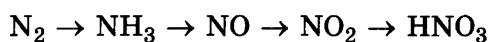


1*. Опишите строение молекулы азотной кислоты. В чем особенность этой молекулы?

2. Прочитайте § 19 (§ 5, гл. XI) и заполните таблицу.

Свойства	Азотная кислота
Формула вещества	
Агрегатное состояние при н.у.	
Цвет	1) _____ 2) _____
Запах	
Растворимость в воде	

Составьте уравнения реакции в соответствии со схемой превращения:



3. Составьте уравнение реакции получения азотной кислоты в лабораторных условиях. _____

4. Составьте уравнения реакции азотной кислоты со следующими веществами: оксид кальция, гидроксид меди(II), карбонат кальция.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

5. Изучите схему, описывающую разложение нитратов. Приведите свои примеры уравнений реакции.

6. Как доказать, что белое кристаллическое вещество может быть нитратом натрия? Приведите уравнения соответствующих реакций.



7. В пронумерованных склянках находятся растворы серной, соляной и азотной кислот. Как идентифицировать эти вещества? Опишите ход эксперимента и приведите уравнения соответствующих реакций.

Реактив \	Серная кислота	Соляная кислота	Азотная кислота
1)			
2)			
3)			

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение



8. **Задача.** Вычислите массу раствора азотной кислоты с массовой долей 50%, приготовленного из кислоты, полученной из 170 г нитрата натрия.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Урок 26. Окислительные свойства азотной кислоты



1. Составьте уравнения реакций серебра с концентрированной и разбавленной азотной кислотой, зная, что в первом случае продуктом восстановления азотной кислоты будет

оксид азота(IV), а во втором – оксид азота(II). Укажите окислитель и восстановитель, составьте электронный баланс.

2. Раскаленный уголь, брошенный в концентрированную азотную кислоту, продолжает гореть. При этом выделяется бурый газ и газ, вызывающий помутнение известковой воды. Составьте уравнение реакции, укажите окислитель и восстановитель, составьте электронный баланс.

3. Разбавленная азотная кислота взаимодействует с сероводородом, при этом образуется сера и оксид азота(II). Составьте уравнение реакции, укажите окислитель и восстановитель, составьте электронный баланс.

4. Опишите свои наблюдения за реакцией иодоводорода с концентрированной азотной кислотой, которое происходит в соответствии со схемой: $\text{HI} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{I}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Закончите уравнение реакции, укажите окислитель и восстановитель, составьте электронный баланс.

5. Рассмотрите схему 6 в § 27 (схема 29 в § 12). Здесь представлена генетическая связь азота и его соединений. Составьте уравнения реакций, иллюстрирующие схему.



6. **Задача.** Вычислить массу оксида меди(II), который может «раствориться» в азотной кислоте, массой 1,89 г

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

7. **Задача.** Вычислить массу оксида меди(II), который может вступить в реакцию с раствором азотной кислоты массой 9,45 г с массовой долей растворенного вещества 20%.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Урок 27. Фосфор. Аллотропия фосфора. Свойства фосфора



1. Составьте схему электронного строения атома фосфора.

2. Сравните строение атомов фосфора и азота. Что общего между ними?

3. Сравните радиусы атомов азота и фосфора.

4. Какие степени окисления проявляет фосфор в соединениях?

5. Каков тип химической связи в соединениях, формулы которых:
а) PH_3 ; б) K_3P ; в) PCl_5

6. Запишите уравнение реакции получения фосфора из фосфата кальция.

7. Выпишите из § 21 (§ 8, гл. XI) различия в свойствах белого и красного фосфора. Чем обусловлены эти различия?

8. В чистом виде кристаллы белого фосфора совершенно прозрачны и бесцветны, но на свету, находясь в безвоздушном пространстве, они постепенно мутнеют и краснеют. Чем это объясняется? _____

9. Как можно доказать, что белый и красный фосфор – это аллотропные видоизменения одного элемента? _____

10. При реакции фосфора с натрием образуется фосфид натрия. Составьте уравнение реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.



11. **Задача.** Вычислить массу фосфора образующегося из 1 кг фосфата кальция, содержащего 5% примесей.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Урок 28. Оксид фосфора(V).
Ортофосфорная кислота и ее соли.
Минеральные удобрения*



1. Прочитайте § 22 (§ 9–10, гл. XI) и заполните таблицу.

Свойство	Оксид фосфора(V)	Ортофосфорная кислота
Формула вещества		
Тип химической связи		
Агрегатное состояние при н.у.		
Цвет		
Отношение к воде		
Кислотно-основные свойства		

2. Составьте уравнения реакций получения фосфорной кислоты из фосфора.

3. Составьте уравнение реакции получения фосфорной кислоты из фосфата кальция _____

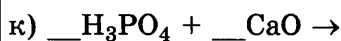
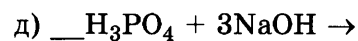
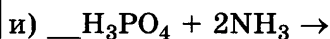
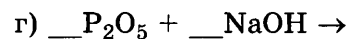
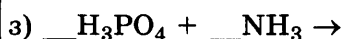
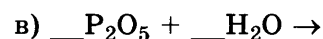
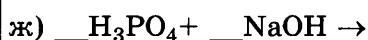
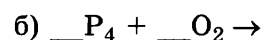
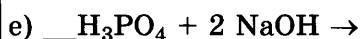
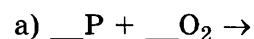
4. Составьте уравнения ступенчатой диссоциации фосфорной кислоты. _____

* **ВНИМАНИЕ!** Тема «Минеральные удобрения» предназначена для углубленного изучения.

5. Какие вещества и в какой последовательности будут образовываться при постепенном прибавлении к раствору гидроксида натрия раствора фосфорной кислоты? Приведите молекулярные и ионные уравнения реакций.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

6. Закончите уравнения реакций.



7. Рассмотрите схему 6 в § 23 (схема 30 в § 12). Здесь представлена генетическая связь фосфора и его соединений. Составьте уравнения реакций, иллюстрирующие схему.



8. **Задача.** Определите формулу соли по следующим данным: молекулярная масса соединения 115. Массовая доля водорода 5,21%, азота – 12,17%, фосфора – 26,96%, кислорода – 55,66%. Как называется эта соль? Составьте уравнение ее электролитической диссоциации.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

9. *Задача.* Какова масса оксида фосфора(V), образующегося при горении 3,1 кг красного фосфора?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

10. Прочитайте § 27 (§ 12, гл. XI) и заполните таблицу.

Химический элемент	В состав каких соединений входит	Физиологическое значение
Азот		
Фосфор		
Калий		
Железо		
Марганец		
Бор		
Медь		
Цинк		



Урок 29. Практическая работа.

Определение минеральных удобрений* (вопросы для подготовки)

1. Составьте уравнения реакций получения азотных удобрений:

2. Составьте уравнения реакций получения фосфорных удобрений.



3. В трех пронумерованных пробирках находятся суперфосфат, нитрат аммония, сульфат аммония. Как идентифицировать эти вещества? Опишите эксперимент. Составьте уравнения соответствующих реакций.

Реактив	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	NH_4NO_3	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
1)			
2)			
3)			
Молекулярное уравнение		Сокращенное ионное уравнение	

4. Можно ли одновременно внести в почву гашеную известь и суперфосфат? Ответ поясните.

* ВНИМАНИЕ! Практическая работа «Определение минеральных удобрений» выполняется при углубленном изучении химии.



5. Задача. Вычислите массовую долю фосфора в простом суперфосфате.

Дано:

Решение:

Найти:

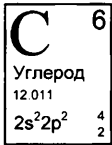
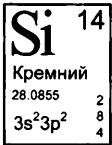
Ответ:

УГЛЕРОД И КРЕМНИЙ

Урок 30. Положение углерода и кремния в Периодической системе химических элементов, строение их атомов. Аллотропия углерода



1. Прочитайте § 24 (§ 1, гл. XII). Сравните углерод и кремний на основании положения этих химических элементов в Периодической системе.

Свойства химических элементов		
Положение в ПС		
Электронная формула		
Радиус атома		
Электроотрицательность		
Характерные степени окисления		
Формулы высших оксидов и гидроксидов		
Формулы соединений с водородом		

- 2*. Составьте схему распределения электронов в атоме углерода в основном и возбужденном состоянии. Почему углерод в большинстве соединений проявляет валентность равную четырем?

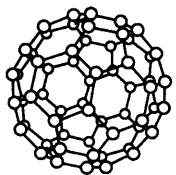
3. Составьте формулы карбида алюминия и определите степень окисления углерода в этих соединениях.

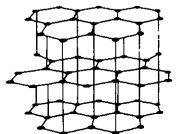
4. Опишите нахождение углерода в природе. Приведите формулы некоторых природных соединений углерода.



5. Прочитайте § 29 (§ 2, гл. XII) до подзаголовка «Адсорбция». Опишите состав, строение, свойства и области применения различных аллотропных видоизменений углерода.

Как доказать экспериментально, что все эти вещества образованы одним химическим элементом?





Урок 31. Химические свойства углерода. Адсорбция



1. Что такое адсорбция? _____

2. Что такое активированный уголь? Как его получают? _____

3. Что будет происходить, если в стакан с раствором лакмуса поместить активированный уголь и перемешать полученную смесь?

4. Какой газ будет лучше поглощаться активированным углем: оксид азота(IV) или пары брома? Почему?

5. Изучите таблицу «Химические свойства углерода». Составьте электронный баланс ко всем приведенным здесь уравнениям реакций. Укажите окислитель и восстановитель, реакцию окисления и восстановления.

6. При нагревании оксида железа(II) с углем образуется газ, воспламеняющийся при поджигании на воздухе. Напишите уравнение реакции. Составьте электронный баланс. Укажите окислитель и восстановитель, реакцию окисления и восстановления.



7. **Задача.** Вычислите массу цинка, образовавшегося при восстановлении его углем из оксида, массой 810 г.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Урок 32. Угарный газ, свойства, физиологическое действие



1*. Составьте схему образования ковалентных связей в молекуле CO.

2. Прочитайте § 30 (§ 3, гл. XII) и заполните таблицу.

Свойства	Оксид углерода(II)
Формула вещества	
Тип химической связи	
Агрегатное состояние при н.у.	
Цвет	
Запах	
Растворимость в воде	
Плотность по воздуху	
Температура кипения	
Физиологическое действие	
Кислотно-основные свойства	
Окислительно-восстановительные свойства	

3. Выпишите уравнения реакций получения угарного газа в промышленности. Составьте электронный баланс. Укажите окислитель и восстановитель, реакцию окисления и восстановления.

4. Закончите уравнения реакций. Составьте электронный баланс. Укажите окислитель и восстановитель, реакцию окисления и восстановления.



5. При нагревании под давлением оксида углерода(II) образуется сажа и газ, способный вступать в реакцию со щелочью. Составьте уравнение реакции, электронный баланс.

6. Объясните, почему нельзя закрывать дымоходы печей при наличии толстого слоя раскаленных углей. Приведите соответствующие уравнения реакций.



7. **Задача.** Вычислите объем угарного газа, образующегося при взаимодействии оксида цинка с углем массой 12,63 г, содержащим 5% неуглеродных примесей.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Урок 33. Углекислый газ.
Угольная кислота и ее соли



1. Составьте схему образования ковалентных связей в молекуле CO_2 .

2. Прочитайте § 27 (§ 4, гл. XII) и заполните таблицу.

Свойства	Углекислый газ
Формула вещества	
Тип химической связи	
Агрегатное состояние при н.у.	
Цвет	
Запах	
Плотность по воздуху	
Растворимость в воде	
Температура кипения	
Физиологическое действие	
Кислотно-основные свойства	
Окислительно-восстановительные свойства	

3. Что такое «сухой лед»? _____

4. Почему угарный газ горит в кислороде, а углекислый газ – нет?

5. Составьте уравнение реакции лабораторного способа получения углекислого газа в молекулярной и ионной форме.

6. Составьте уравнения реакций:



7. На основании какого свойства углекислый газ применяется для тушения пожаров? _____

8. Как разделить смесь двух оксидов углерода: а) физическим способом, б) химическим способом? Опишите эксперимент.



9. **Задача.** Какой объем при нормальных условиях займет углекислый газ, получающийся при сгорании 224,5 г угля, содержащего 2% неуглеродных примесей?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

10. **Задача.** Человек выдыхает в сутки примерно 1300 г углекислого газа. Какой объем займет этот газ при н.у.?

Дано:

Решение:

Найти:

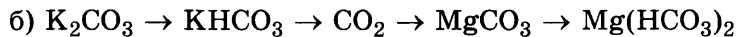
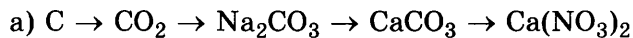
Ответ:

11. Охарактеризуйте свойства угольной кислоты _____

12. Закончите уравнения реакций в молекулярной форме, составьте сокращенные ионные уравнения.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение
$__ \text{NaOH} + \text{CO}_2 + __ \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	
$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 + __ \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	
$__ \text{Na}_2\text{CO}_3 + __ \text{HCl} \rightarrow$	
$__ \text{CaCO}_3 + __ \text{HNO}_3 \rightarrow$	
$__ \text{MgCO}_3 \rightarrow$	
$__ \text{NaHCO}_3 + __ \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	
$__ \text{NaHCO}_3 \rightarrow$	

13. Как можно осуществить превращения, схемы которых приведены ниже? Составьте уравнения соответствующих реакций.





14. В трех пронумерованных пробирках находятся растворы карбоната, сульфата и хлорида натрия. Как распознать вещества? Опишите ход эксперимента. Приведите уравнения соответствующих реакций.

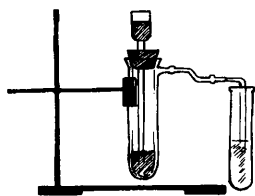
Реактив	Na_2CO_3	$NaCl$	Na_2SO_4
1)			
2)			
3)			
Молекулярное уравнение		Сокращенное ионное уравнение	



Урок 34. Практическая работа. Получение оксида углерода(IV) и изучение его свойств. Распознавание карбонатов (задания для подготовки)

1. Составьте уравнения реакций в молекулярной и сокращенной ионной форме (если возможно)

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение
$\underline{\hspace{1cm}} \text{CaCO}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow$	
$\underline{\hspace{1cm}} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HNO}_3 \rightarrow$	
$\underline{\hspace{1cm}} \text{NaHCO}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow$	
$\underline{\hspace{1cm}} \text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^\circ}$	
$\underline{\hspace{1cm}} \text{CaCO}_3 \rightarrow$	



2. Какую из приведенных в задании 1 реакций удобнее всего использовать для получения углекислого газа в лаборатории? Почему?

3. Какие физические свойства углекислого газа можно обнаружить, получив его в лаборатории и собрав в колбу методом вытеснения воздуха?

4. Можно ли собирать углекислый газ над водой? Ответ поясните.

5. Как обнаружить углекислый газ в колбе?

6. Почему при пропускании углекислого газа известковая вода сначала мутнеет, а потом снова становится прозрачной? Составьте уравнения реакций.

7. Какие химические свойства вы изучаете, проделав опыты в заданиях 2–5?

8. Сформулируйте цель работы.



9. В четырех пронумерованных пробирках находятся сульфат натрия, хлорид цинка, карбонат калия, силикат натрия. Как идентифицировать эти вещества?

Составьте план эксперимента и уравнения соответствующих реакций.

Реактив	K_2CO_3	$ZnCl_2$	Na_2SO_4	Na_2SiO_3
1)				
2)				
3)				
4)				

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

Урок 35. Кремний и его соединения. Стекло* . Цемент*



1. Прочитайте § 35 (§ 8, гл. XII). Опишите физические свойства кристаллического кремния.

2. Составьте уравнения реакций промышленного и лабораторного получения кремния. Приведите для каждой реакции электронный баланс. Укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.

3. Приведите формулы природных соединений кремния – песка, глины и полевого шпата. Вычислите массовую долю кремния в них.

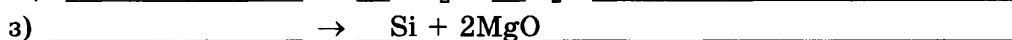
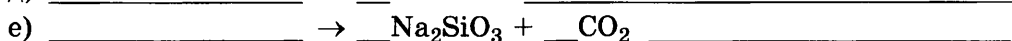
4. Прочитайте § 36 (§ 9, гл. XII) и заполните таблицу.

Свойства	Оксид кремния(IV)
Формула вещества	
Тип химической связи	
Тип кристаллической решетки	

* ВНИМАНИЕ! Темы «Стекло» и «Цемент» предназначены для углубленного изучения.

Свойства	Оксид кремния(IV)
Агрегатное состояние при н.у.	
Цвет	
Температура плавления	
Растворимость в воде	
Кислотно-основные свойства	
Нахождение в природе	

5. Закончите уравнения химических реакций, укажите тип реакций:



6. Составьте уравнения реакций между кремнием и: а) хлором; б) магнием. Какие свойства (окислительные или восстановительные) проявляет кремний в этих реакциях? Составьте электронный баланс.

7. Как, исходя из кремнезема SiO_2 и имея в своем распоряжении все необходимые вещества, получить кремниевую кислоту? Приведите уравнения соответствующих реакций.

8. Как отличить растворы силикатов от растворов других солей? Опишите ход опыта. Приведите уравнение химической реакции в молекулярной и сокращенной ионной форме.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

9. Как различить растворы карбоната и силиката натрия? Приведите описание опыта и уравнения соответствующих реакций.

Реактив	Na_2CO_3	Na_2SiO_3
1)		
2)		

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение



11*. **Задача.** Хрустальное стекло имеет состав: 9,6% Na_2O , 34,6% PbO , остальное – SiO_2 . Выведите химическую формулу (в виде соединения оксидов) этого стекла.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

13*. *Задача.* Вычислите минимальную массу соды, известняка и кварцевого песка, которые потребуются для получения 1 т нормального стекла (считать долю выхода 100%).

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:



Урок 36. Проверьте свои знания по темам «Кислород и сера», «Азот и фосфор», «Углерод и кремний». Подготовка к контрольной работе

ТЕСТЫ

Выберите один ответ из четырех

1. Электронное строение внешнего уровня атома серы:

1	$3s^23p$
2	$2s^22p^4$

3	$3s^23p^6$
4	$2s^22p^6$

2. Электронная формула $1s^22s^22p^63s^23p^3$ принадлежит атому:

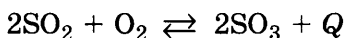
1	углерода
2	азота

3	фосфора
4	серы

3. Химическая связь в соединениях S_8 , NH_3 , Na_2S соответственно:

1	ковалентная полярная, ковалентная неполярная, ионная
2	ионная, ковалентная полярная, ковалентная неполярная
3	ковалентная неполярная, ковалентная полярная, ионная
4	ковалентная неполярная, ионная, ковалентная полярная

4. Для смещения химического равновесия в системе



в сторону образования триоксида серы необходимо:

1	повысить температуру и давление
2	понижить температуру и давление
3	повысить давление и понизить температуру
4	понижить давление и повысить температуру

5. Для смещения равновесия в системе $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$ в сторону образования аммиака необходимо:

1	повысить температуру и давление
2	повысить давление и понизить температуру
3	понижить температуру и давление
4	понижить давление и повысить температуру

6. В лаборатории диоксид углерода получают:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1 | сжиганием угля |
| 2 | действием соляной кислоты на мрамор |
| 3 | действием серной кислоты на мрамор |
| 4 | разложением карбоната кальция |

7. В лаборатории азотную кислоту получают:

- | | |
|---|--|
| 1 | действием концентрированной серной кислоты на нитрат натрия |
| 2 | растворением диоксида азота в воде |
| 3 | окислением аммиака |
| 4 | действием концентрированной соляной кислоты на нитрат натрия |

8. В лабораторных условиях аммиак получают:

- | | |
|---|--|
| 1 | из воздуха |
| 2 | взаимодействием азота и водорода |
| 3 | разложением хлорида аммония |
| 4 | нагреванием хлорида аммония со щелочью |

9. В уравнении реакции меди с концентрированной азотной кислотой: $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + X + Y$ вместо X и Y следует записать

- | | | | |
|---|--|---|--------------------------------------|
| 1 | NO_2 и H_2O | 3 | NO и H_2O |
| 2 | 2NO_2 и $2\text{H}_2\text{O}$ | 4 | 2NO и $4\text{H}_2\text{O}$ |

10. С концентрированной серной кислотой взаимодействуют все металлы группы:

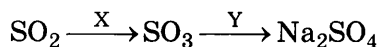
- | | | | |
|---|------------|---|------------|
| 1 | Al, Fe, Cr | 3 | Na, Zn, Cu |
| 2 | Al, Mg, Au | 4 | Fe, Al, Au |

11. В приведенной схеме превращений $\text{P} \xrightarrow{X} \text{P}_2\text{O}_5 \xrightarrow{Y} \text{H}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{Z} \text{Na}_3\text{PO}_4$

X, Y, Z – это:

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | $\text{O}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{NaOH}$ | 3 | $\text{H}_2\text{O}, \text{O}_2, \text{NaOH}$ |
| 2 | $\text{NaOH}, \text{O}_2, \text{H}_2\text{O}$ | 4 | $\text{O}_2, \text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}$ |

12. В приведенной схеме превращений



вместо X и Y следует написать:

- | | |
|---|------------------------|
| 1 | H ₂ O, NaOH |
| 2 | NaOH, H ₂ O |

- | | |
|---|----------------------------------|
| 3 | H ₂ O, O ₂ |
| 4 | O ₂ , NaOH |

13. Реактивами на ионы CO₃²⁻ и SO₄²⁻ являются соответственно:

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 | H ⁺ , Ag ⁺ |
| 2 | Ag ⁺ , H ⁺ |

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 3 | Ba ²⁺ , H ⁺ |
| 4 | H ⁺ , Ba ²⁺ |

14. В реакциях C + 2CuO = CO + 2Cu; 3C + 4Al = Al₄C₃ углерод является:

- | | |
|---|---|
| 1 | окислителем |
| 2 | восстановителем |
| 3 | в первой реакции – окислителем, во второй – восстановителем |
| 4 | в первой реакции – восстановителем, во второй – окислителем |

15. В реакциях: 2Mg + SiO₂ = 2MgO + Si и Si + O₂ = SiO₂ кремний является:

- | | |
|---|---|
| 1 | окислителем |
| 2 | восстановителем |
| 3 | в первой реакции – окислителем, во второй – восстановителем |
| 4 | в первой реакции – восстановителем, во второй – окислителем |

ОБЩИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

Урок 37. Положение металлов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Металлическая связь.

Физические свойства металлов



1. Опишите положение металлов в Периодической системе химических элементов.

2. Как атомы химических элементов металлов отличаются от атомов химических элементов неметаллов:

- а) по значению радиуса атома _____
- б) по значению электроотрицательности _____
- в) по числу электронов на внешнем энергетическом уровне _____

- г) по способности отдать электроны (по восстановительным свойствам) _____

3. Во всех ли случаях можно провести резкую границу между простыми веществами металлами и неметаллами? Ответ обоснуйте.

4. Поясните образование химической связи в простых веществах металлах.

5. Поясните причину схожести металлов по физическим свойствам.

6. Назовите металл:

- а) самый твердый _____ д) самый электропроводный _____
б) самый мягкий _____ е) самый хрупкий _____
в) самый легкоплавкий _____ ж) самый ковкий _____
г) самый тугоплавкий _____

7. Что называется ковкостью металлов? Почему металлы пластичны?

8. Чем обусловлены различия в физических свойствах металлов?

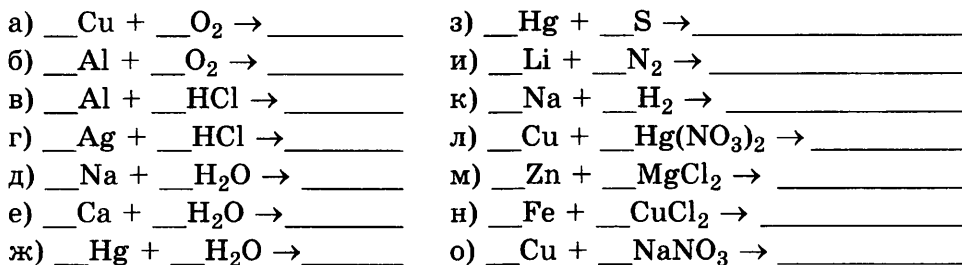
Урок 38. Химические свойства металлов.

Ряд напряжений



1. Дайте характеристику окислительно-восстановительных свойств металлов.
-

2. Закончите уравнения возможных реакций:



3. Алхимики считали одним из доказательств возможности превращения металлов в золото следующее наблюдение: железные кирки рудокопов, добывающих медную руду, покрывались медью при соприкосновении с рудничными водами. Как объяснить этот факт? _____
-
-

4. Определите в ряду активности металл по следующим признакам:
1) не вытесняет водород из растворов кислот; 2) вытесняет ртуть из растворов ее солей. _____

5. По ряду активности металлов определите металл:

- а) легче всего окисляющийся _____
б) ион которого легче всего восстанавливается _____
в) взаимодействующий с водой при обычной температуре _____
г) взаимодействующий с водой при нагревании _____
д) не взаимодействующий с водой _____
е) взаимодействующий с соляной кислотой _____
ж) не взаимодействующий с соляной кислотой _____

6*. Почему нельзя воспользоваться калием для вытеснения меди из хлорида меди(II) в его водном растворе? Что будет происходить при погружении щелочного металла в раствор соли меди? Запишите уравнения возможных реакций. _____



7. *Задача.* Железная пластинка массой 100 г погружена в раствор медного купороса. Покрывшуюся медью пластинку вынули, высушили и снова взвесили. Ее масса теперь стала равной 101,3 г. Вычислите массу меди, осевшей на пластинке.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

Урок 39. Понятие о металлургии. Способы получения металлов. Проблемы безотходных производств в металлургии и охрана окружающей среды



1. Опишите, в каких соединениях металлы существуют в природе. Что такое самородные металлы? Какие металлы встречаются в самородном состоянии, а какие – только в соединениях?

2. Назовите вещества, применяемые в промышленности для получения металлов из: а) оксидов, б) сульфидов.

3. Составьте уравнения реакций восстановления углем и оксидом углерода(II): а) цинка из оксида, б) железа из оксида железа(III). Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель, реакции окисления и восстановления.

4. Составьте уравнения реакций получения алюминотермическим способом: а) железа из оксида, б) марганца из оксида марганца(IV), в) титана из его высшего оксида.

5. Опишите экологические проблемы, которые могут возникнуть в непосредственной близости от металлургического комбината. Какие пути решения этих проблем можно предложить?

Урок 40. Сплавы



1. Что такое сплавы? Как различаются сплавы по составу и строению?

2. Как можно доказать, что металлы при образовании сплава не просто механически смешиваются, но и образуют друг с другом соединения?

3. Как из медно-серебряного сплава выделить медь и серебро? Приведите уравнения возможных реакций.

4. Массовые доли никеля и хрома в сплаве соответственно равны 80 % и 20 %. Вычислите, сколько молей никеля приходится на 1 моль хрома.



5. **Задача.** В одном из видов латуни содержится 60% меди и 40% цинка. Вычислите объем водорода (н.у.), выделяющегося при растворении 10 г такого сплава в кислоте.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:


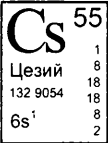
Урок 41. Щелочные металлы. Физические и химические свойства. Нахождение в природе. Применение



1. Прочитайте § 39 и заполните таблицу.

Свойства химических элементов	Li^{3} Литий 6.941 $2s^1$	Na^{11} Натрий 22.9897 $3s^1$	K^{19} Калий 39.0983 $4s^1$
Число электронов на внешнем уровне			
Электронная формула			
Число энергетических уровней			
Изменение радиуса атомов			
Изменение способности отдавать электроны			
Характерная степень окисления			
Физические свойства простых веществ			
Цвет			
Температура плавления			
Плотность			

Свойства химических элементов	Rb^{37} Рубидий 85.4678 $5s^1$	Cs^{55} Цезий 132.9054 $6s^1$
Число электронов на внешнем уровне		
Электронная формула		
Число энергетических уровней		

Свойства химических элементов		
	Изменение радиуса атомов	
Изменение способности отдавать электроны		
Характерная степень окисления		
Физические свойства простых веществ		
Цвет		
Температура плавления		
Плотность		

2. В каком виде щелочные металлы встречаются в природе? Выпишите названия и формулы природных соединений натрия и калия.

3. Составьте уравнение реакции натрия с водой. Укажите окислитель и восстановитель, реакции окисления и восстановления.

4. Составьте уравнения реакций между: а) натрием и серой; б) калием и водородом; в) литием и хлором. Укажите окислитель и восстановитель, реакции окисления и восстановления.

5. Составьте уравнения реакций натрия с растворами соляной и серной кислот. Укажите окислитель и восстановитель, реакции окисления и восстановления.

6. Даны одинаковые по форме и размеру кусочки лития и железа. Как, используя только физические свойства веществ, различить их? Как различить их по химическим свойствам? Составьте уравнение реакции.



7. **Задача.** Какова масса лития, вступившего в реакцию с водой, если при этом выделился 1 л водорода (н.у.)?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

8. Вычислите массу серы способной вступить в реакцию с 0,23 г натрия.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

9. Вычислите объем хлора, расходуемый при хлорировании 0,039 г калия?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

10*. Сколько (г) натрия нужно растворить в 1 л воды для получения 10% -ного раствора гидроксида натрия.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

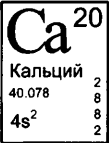
Уроки 42–43. Щелочноземельные металлы.

Нахождение в природе. Кальций и его соединения.

Жесткость воды и ее устранение



1. Прочитайте § 48, 49 (§ 1, 3, гл. XV) и заполните таблицу.

Свойства химических элементов	
Число электронов на внешнем уровне	
Электронная формула	
Число энергетических уровней	
Характерная степень окисления	
Формула высшего оксида и гидроксида	
Характер свойств высших оксида и гидроксида	
Нахождение в природе	
Физические свойства простого вещества	
Цвет	
Температура плавления	
Плотность	
Окислительно-восстановительные свойства	

2. Закончите уравнения реакций, укажите тип химических реакций:



3. Почему кальций нужно хранить под слоем керосина? Приведите уравнения соответствующих реакций.

4. Для чего можно использовать тот факт, что соли кальция окрашивают пламя в кирпично-красный цвет?

5. Приведите уравнения реакций, характеризующих свойства оксида кальция, укажите тип химических реакций.

6. Что такое «известковая вода»? Каковы свойства этого раствора?

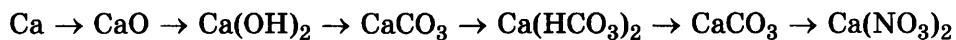
7. С какими из перечисленных веществ вступает в реакцию:
а) оксид кальция; б) гидроксид кальция; в) карбонат кальция:
HCl; NaOH; HNO₃; CO₂; H₂O. Составьте соответствующие уравнения реакций в молекулярной и сокращенной ионной форме.

а) _____

б) _____

в) _____

Составьте уравнения реакций, отвечающих следующим превращениям:



8. Что такое «жесткость воды»? Какие виды «жесткости» вам знакомы?

9. Каким образом удаляется жесткость воды, вызванная присутствием гидрокарбонатов кальция и магния?

10. Какое вещество входит в состав калгонита? Составьте уравнение реакции устранения постоянной жесткости.



11. *Задача.* Вычислите массу 10%-ной соляной кислоты, необходимой для растворения доломита ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) массой 3,68 г.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

12. *Задача.* В медицине применяют 5%-ный раствор хлорида кальция. Вычислите массу кальция (в виде ионов) поступающего в организм при приеме столовой ложки этого раствора (≈ 10 г).

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

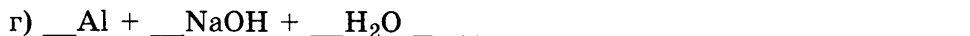
Уроки 44–45. Алюминий. Нахождение в природе.
Свойства алюминия. Амфотерность оксида
и гидроксида алюминия



1. Прочитайте § 50 (§1–2, гл. XVI) и заполните таблицу.

Свойства химических элементов	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <p style="text-align: center;">Al ¹³</p> <p style="text-align: center;">Алюминий</p> <p style="text-align: center;">26.9815 3</p> <p style="text-align: center;">$3s^2 3p^1$ 8 2</p> </div>
Число электронов на внешнем уровне	
Электронная формула	
Число энергетических уровней	
Характерная степень окисления	
Формула высшего оксида и гидроксида	
Характер свойств высших оксида и гидроксида	
Нахождение в природе	
Физические свойства простого вещества	
Цвет	
Температура плавления	
Плотность	
Пластичность	
Электропроводность	
Окислительно-восстановительные свойства	

2. Закончите уравнения реакций, укажите тип химических реакций:

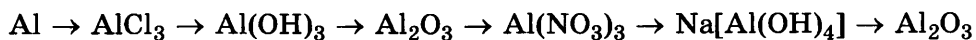


3. Встречается ли алюминий в природе в свободном состоянии? Почему?

4. Как вы могли бы установить, какая из двух солей – сульфат натрия или сульфат алюминия – дана вам для испытания?

5. В одну пробирку налили раствор сульфата алюминия, в другую – раствор гидроксида натрия. В первую по каплям добавляем раствор гидроксида натрия, во вторую – по каплям раствор сульфата алюминия. Что вы будете наблюдать в первом и во втором случаях?

6. Составьте уравнения реакций соответствующих цепочке превращений:



7. **Задача.** Определите массу раствора сульфата алюминия с массовой долей растворенного вещества 15%, необходимого для получения гидроксида алюминия массой 2,34 г.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

8. Вычислите массовую долю алюминия в природных минералах: а) корунде Al_2O_3 , б) криолите $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$, в) глине $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



Урок 46. Практическая работа.

Решение экспериментальных задач по теме «Элементы I–III групп Периодической системы Д.И. Менделеева» (задания для подготовки)

1. В четырех пронумерованных пробирках даны следующие кристаллические вещества: а) хлорид кальция; б) гидроксид натрия; в) карбонат калия; г) хлорид бария. Как идентифицировать эти вещества? Составьте план эксперимента и уравнения реакций.

Реактив	Хлорид кальция	Гидроксид натрия	Карбонат калия	Хлорид бария
1)				
2)				
3)				
4)				

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение



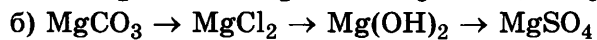
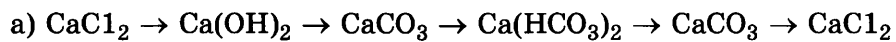
2. В четырех пронумерованных пробирках даны кристаллические вещества: а) карбонат кальция; б) нитрат бария; в) сульфат натрия; г) хлорид калия. Как идентифицировать эти вещества?

Составьте план эксперимента и уравнения реакций.

Реактив	Карбонат кальция	Нитрат бария	Сульфат натрия	Хлорид калия
1)				
2)				
3)				
4)				

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

3. Приведите уравнения реакций, которые необходимо провести для осуществления превращений:



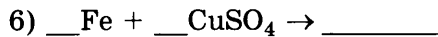
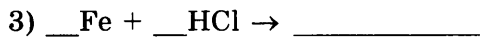
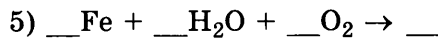
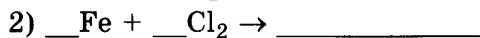
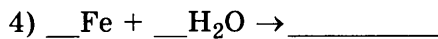
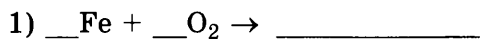
Уроки 47–48. Железо. Железо в природе.
 Свойства железа. Оксиды и гидроксиды железа.
 Соли железа(II) и железа(III)



1. Прочитайте § 51–52 (§ 1–2, гл. XVIII) и заполните таблицу.

Свойство химического элемента	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <p style="text-align: center;">Fe²⁶</p> <p style="text-align: center;">Железо 2</p> <p style="text-align: center;">55 847 8</p> <p style="text-align: center;">3d⁶4s² 14</p> <p style="text-align: center;">2</p> </div>
Положение в Периодической системе	
Число электронов на внешнем уровне	
Электронная формула	
Особенности строения атома	
Характерные степени окисления	
Нахождение в природе	
Физическое свойство простого вещества	
Цвет	
Температура плавления	
Плотность	
Пластичность	
Магнитные свойства	

2. Закончите уравнения реакций:



3. Закончите уравнения реакций:

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение
1) $\underline{\hspace{1cm}} \text{FeO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow$	
2) $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow$	
3) $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}(\text{OH})_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow$	
4) $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}(\text{OH})_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow$	

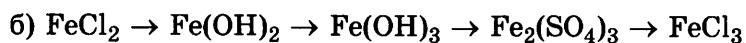
4. Закончите уравнения реакций, укажите тип химических реакций:

- 1) $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 2) $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 3) $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}(\text{OH})_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{O} + \underline{\hspace{1cm}} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 4) $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + \underline{\hspace{1cm}} \text{CO} \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 5) $\underline{\hspace{1cm}} \text{FeO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2 \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 6) $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{Al} \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$

Как из металлического железа получить гидроксид железа(II) и гидроксид железа(III)? Составьте соответствующие уравнения реакций.

5. Составьте уравнения реакций, соответствующие превращениям:







6. **Задача.** Вычислите массу железного купороса (сульфата железа(II)), который получится при «растворении» в разбавленной серной кислоте железа массой 140 г.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

7. **Задача.** Вычислите массу оксида углерода(II), требуемого для восстановления железа из его оксида(III) массой 320 кг.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:



Урок 49. Практическая работа.

Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения» (задания для подготовки)

1. Подберите реакции, при помощи которых можно доказать, что выданное вам вещество — сульфат алюминия. Запишите уравнения этих реакций.



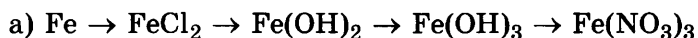
2. В двух пронумерованных пробирках даны растворы хлоридов натрия и бария. Как можно идентифицировать эти вещества? Составьте план эксперимента и уравнения соответствующих реакций.

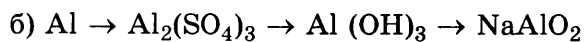
Реактив	Хлорид бария	Хлорид натрия
1)		
2)		

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение

3. В двух склянках дана жесткая вода. В одной из них вода содержит сульфат магния, а в другой — гидрокарбонат кальция. Предложите способы удаления жесткости для каждого случая.

4. Подберите уравнения реакций для осуществления следующих превращений:





5. Как можно подтвердить основной характер оксида и гидроксида кальция? Опишите эксперимент. Составьте уравнения химических реакций.

6. Как можно подтвердить амфотерный характер оксида и гидроксида алюминия? Опишите эксперимент. Составьте уравнения химических реакций.



Урок 50. Проверь свои знания по теме
«Общие свойства металлов».
Подготовка к контрольной работе

ТЕСТЫ

Выберите один ответ из четырех

1. В Периодической системе химических элементов металлы расположены:

1	в верхней части таблицы	3	в правом верхнем углу
2	в нижней части таблицы	4	в левом нижнем углу

2. Только *d*-элементами в ряду химических элементов являются:

1	Ca, Mg, Na, Fe	3	Li, Na, K, Rb
2	Cu, Ag, Au, Fe	4	Al, Ge, Sn, Pb

3. Наибольшую восстановительную активность проявляет:

1	алюминий	3	медь
2	магний	4	железо

4. С разбавленной соляной кислотой взаимодействуют все металлы:

1	Na, Fe, Ag	3	Na, Al, Fe
2	Cu, Ag, Mg	4	Pt, Na, K

5. При выдерживании в растворе медного купороса железной и серебряной пластин красный налет:

1	появится на серебре	3	появится на обеих пластинах
2	появится на железе	4	не появится на обеих пластинах

6. В известковой воде окраска фенолфталеина:

1	желтая	3	малиновая
2	синяя	4	бесцветная

7. И временную и постоянную жесткость умягчают:

1	кипячением	3	добавлением Ca(OH)_2
2	добавлением NH_3	4	добавлением Na_2CO_3

8. Для сварки железных деталей используют термитную смесь, содержащую:

1 Fe, Al

2 Fe₂O₃, Al

3 Fe, Al₂O₃

4 Fe₂O₃, Al₂O₃

9. Со щелочью в растворе будет реагировать:

1 алюминий

2 магний

3 медь

4 кальций

10. Краткому ионному уравнению. $\text{Fe}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{FeS} \downarrow$ соответствуют реагенты:

1 Fe(OH)₂, K₂S

2 FeSO₄, H₂

3 Fe(OH)₂, H₂S

4 FeSO₄, K₂S

11. Различить растворы гидроксидов кальция и калия можно по реакции с:

1 углекислым газом

2 соляной кислотой

3 раствором хлорида меди(II)

4 раствором хлорида железа(III)

12. Каким образом из карбоната кальция можно получить гидроксид кальция?

1 растворить в воде продукт реакции карбоната кальция с соляной кислотой

2 растворить в воде продукт прокаливания карбоната кальция

3 растворить карбонат кальция в воде

4 растворить в воде продукт реакции карбоната кальция с серной кислотой

13. Какая из реакций, схемы которых приведены ниже, соответствует схеме $\text{Al}^0 - 3e \rightarrow \text{Al}^{+3}$:

1 $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow$

2 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

3 $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$

4 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$

14. Алюминий вступает в реакцию с:

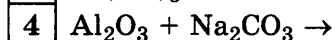
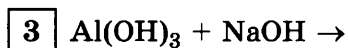
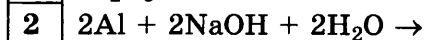
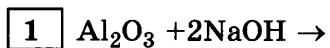
1 концентрированной азотной кислотой (без нагревания)

2 раствором серной кислоты

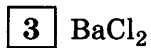
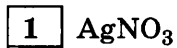
3 концентрированной серной кислотой (без нагревания)

4 водой (без нагревания)

15. Приведена правая часть уравнения реакции (с коэффициентами):
 $\rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Подберите соответствующую ей левую часть.



16. Какой реактив нужен для распознавания нитрата магния и нитрата алюминия?



ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВАХ

Уроки 51–52. Первоначальные представления о строении органических веществ. Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия. Упрощенная классификация органических веществ



1. Органическими называют вещества _____

2. Углеводороды – это _____

3. Структурная формула – это _____

4. Зная о валентности углерода, составьте структурные формулы следующих соединений: C_2H_6 , C_2H_4 , C_2H_2 _____

5. Изомеры – это _____

6. Какими свойствами отличаются нормальный бутан и изобутан?

7. Предельными углеводородами называют _____

8. Ненасыщенными или непредельными углеводородами называют _____

9. Ароматические углеводороды – это _____

10. Функциональная группа – это _____

11. Составьте структурные формулы веществ, содержащих два атома углерода и функциональную группу а) $-\text{COOH}$, б) $-\text{OH}$, в) $-\text{NH}_2$:

12. Запишите основные положения теории Бутлерова.

УГЛЕВОДОРОДЫ

Уроки 53–56. Предельные углеводороды.
Непредельные углеводороды. Ацетилен.
Диеновые углеводороды.
Природные источники углеводородов



1. Алканы – это _____

2. Почему метан называют «болотным газом»? _____

3. Гомологический ряд – это _____

4. Гомологи – это _____

5. Формулы первых представителей гомологического ряда метана: CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} и т.д. Выведите общую формулу гомологического ряда, обозначив число атомов углерода в молекуле буквой n .

6. Составьте формулы алканов, имеющих в своем составе: а) 5 атомов углерода, б) 6 атомов углерода

7. Рассмотрите уравнение реакции хлорирования метана. Составьте по аналогии уравнение реакции этана с хлором.

8. Запишите уравнения реакций присоединения водорода и брома к этилену (этену).

9. Составьте аналогичные уравнения для пропилена (пропена) и бутилена (бутена).

10. Составьте уравнения реакций присоединения водорода и брома к ацетилену.

11. Перечислите природные источники углеводородов.

12. Что такое нефть? Можно ли состав нефти выразить одной формулой?

13. Что такое нефтепродукты? Перечислите их, укажите примерный состав и температуры кипения.

14. Укажите области применения нефтепродуктов. _____

15. Что такое ректификация (перегонка)? Можно ли этот процесс отразить уравнением реакции? _____

ТЕМЫ
8, 9
10, 11

СПИРТЫ. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ. ЖИРЫ. УГЛЕВОДЫ. БЕЛКИ. ПОЛИМЕРЫ

Уроки 57–66. Одноатомные спирты. Многоатомные спирты. Муравьиная и уксусная кислоты. Жиры. Глюкоза и сахароза. Крахмал и целлюлоза. Белки. Состав белков. Роль белков в питании. Полимеры



1. Спирты – это _____

2. Одноатомные спирты содержат _____
3. Многоатомные спирты содержат _____
4. Составьте уравнения реакций отщепления воды от этанола и присоединения воды к этилену. _____

5. Карбоновые кислоты – это _____
6. Запишите уравнение реакции диссоциации уксусной кислоты. (Это слабый электролит, поэтому реакция обратима). _____

7. Закончите уравнения реакций в молекулярной форме и составьте сокращенные ионные уравнения следующих реакций.

Молекулярное уравнение	Сокращенное ионное уравнение
а) $\text{HCOOH} + \text{Mg} \rightarrow$	
б) $\text{HCOOH} + \text{MgO} \rightarrow$	
в) $\text{HCOOH} + \text{KOH} \rightarrow$	
г) $\text{HCOOH} + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$	

8. Высшими называют карбоновые кислоты _____

9. Что такое глицерин? К какому классу органических соединений относится глицерин? Запишите формулу глицерина. _____

10. Жиры – это _____

11. Запишите уравнение реакции:

а) этанола с уксусной кислотой _____

б) метанола с уксусной кислотой _____

12. Углеводы – это _____

13. Запишите общую формулы глюкозы _____

14. Фотосинтез – это _____

15. Запишите формулу сахарозы _____. Как сахароза отличается от глюкозы по своему составу? _____

16. Аминокислоты – это _____

17. Белки – это _____

18. Какие вещества образуются при гидролизе белков?

19*. Организм получает энергию вместе с белками, жирами и углеводами. В расчете на 1 г: жиры – 9 ккал/г; белки – 4 ккал/г; углеводы – 4 ккал/г.

Найдите на упаковке литрового пакета молока указание на содержание жиров, белков и углеводов (обычно содержание соответствует 100 г продукта).

1) Рассчитайте массовую долю w каждого компонента (в % по массе).

2) Предположив, что в чашке 250 г молока, рассчитайте, сколько в этой чашке каждого компонента, затем определите энергосодержание каждого из них. Заполните таблицу.

Масса молока, г	умножить	содержание компонента (% по массе)	равно	Масса данного компонента, г	Энергия компонента, ккал/г	Общая энергия компонента, ккал
250	×	(жир)	=	(жир)	9	
250	×	(белок)	=	(белок)	4	
250	×	(углевод)	=	(углевод)	4	
Итого в 250 г молока содержится _____ ккал						



Урок 67. Проверь свои знания по органической химии. Подготовка к контрольной работе

ТЕСТЫ

Выберите один ответ из четырех

1. К органическим веществам относится:

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | CO_2 |
| 2 | CO |
| 3 | H_2CO_3 |
| 4 | CH_4 |

2. Формула предельного углеводорода:

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 | C_3H_6 |
| 2 | C_3H_4 |
| 3 | C_3H_8 |
| 4 | $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ |

3. Формула непредельного углеводорода:

- | | | | |
|---|---------------------------|---|------------------------|
| 1 | C_4H_{10} | 3 | C_2H_6 |
| 2 | CH_4 | 4 | C_2H_4 |

4. Из веществ, формулы которых приведены ниже, изомерами являются

- а) $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$
б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$
в) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$
г) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
д) $\text{CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
е) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

- | | |
|---|---------|
| 1 | а, в, е |
| 2 | в, г, е |
| 3 | а, б, е |
| 4 | б, д, е |

5. Гомологом пентана является:

- | | |
|---|--------|
| 1 | пентин |
| 2 | гексан |
| 3 | пентен |
| 4 | гексен |

6. В состав спиртов входит функциональная группа:

- | | |
|---|-------|
| 1 | -ОН |
| 2 | -COOH |
| 3 | -СОН |
| 4 | =CO |

7. В состав карбоновых кислот входит функциональная группа:

- | | |
|---|-------|
| 1 | -ОН |
| 2 | -COOH |
| 3 | -СОН |
| 4 | =CO |

8. К спиртам относятся все вещества группы:

- | | |
|---|--|
| 1 | CH ₃ COOH, CH ₃ OH, HCOH |
| 2 | C ₂ H ₅ OH, HCOH, CH ₃ COH |
| 3 | HCOOH, CH ₃ COOH, C ₃ H ₇ COOH |
| 4 | C ₂ H ₅ OH, CH ₃ OH, C ₃ H ₇ OH |

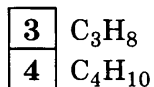
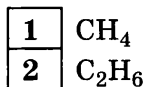
9. К кислотам относятся все вещества группы:

- | | |
|---|--|
| 1 | CH ₃ COOH, CH ₃ OH, HCOH |
| 2 | C ₂ H ₅ OH, HCOH, CH ₃ COH |
| 3 | HCOOH, CH ₃ COOH, C ₃ H ₇ COOH |
| 4 | C ₂ H ₅ OH, CH ₃ OH, C ₃ H ₇ OH |

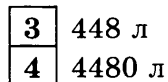
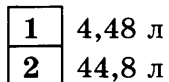
10. Уксусная кислота вступает в реакцию со всеми веществами группы:

- | | |
|---|---|
| 1 | H ₂ O, O ₂ , CO ₂ , C ₂ H ₅ OH |
| 2 | NaOH, Na ₂ O, Na, CH ₃ OH |
| 3 | S, Na, O ₂ , Mg(OH) ₂ |
| 4 | CH ₃ OH, MgO, Mg(OH) ₂ , Ag |

11. Формула соединения, состав которого: $w(\text{C}) = 81,82\%$, $w(\text{H}) = 18,18\%$, $D_{\text{H}_2} = 22$:



12. Объем воздуха (н.у.), необходимого для полного сгорания метана массой 32 г равен (долю кислорода в воздухе принять равной 20 %)





Ключи к тестам «Проверь свои знания»

(В скобках указаны номера параграфов учебника «Химия. 8» издательства «АСТ. Астрель»)

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ

1	Твердый карбонат кальция, вода и оксид серы электрического тока не проводят, электролитом здесь является водный раствор щелочи. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, то вам следует еще раз внимательно прочитать § 1 (§ 1, 3, гл. IX).
2	К электролитам относятся водные растворы и расплавы солей, щелочей и кислот, оксиды не являются электролитами. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, то вам еще раз следует вернуться к изучению понятия «электролиты». Прочитайте § 1–2 (§ 1, 3, гл. IX).
3	1 – реакция идет за счет образования осадка хлорида серебра; 2 – реакция идет за счет образования воды; 3 – реакция идет за счет образования газа SO_2 ; 4 – реакция не идет. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 4 (§ 6, гл. IX).
4	1 – реакция идет за счет образования газообразного сероводорода; 2 – реакция происходит за счет образования нерастворимой кремниевой кислоты; 3 – реакция идет за счет образования воды; 4 – реакция не происходит. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 4 (§ 6, гл. IX).
5	1 – реакция происходит за счет образования нерастворимого основания; 2 – реакция протекает за счет образования воды; 3 – реакция не идет; 4 – реакция происходит за счет образования нерастворимого основания. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 4 (§ 6, гл. IX).
6	Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 4 (§ 6, гл. IX).
7	Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 4 (§ 6, гл. IX).

8	Гидроксид меди(II) – нерастворимое основание, значит оно взаимодействует только с кислотами. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 4 (§ 6, гл. IX).
9	1 – K_2O – основной оксид; 2 – CO и CuO – не кислотные оксиды; 3 – все оксиды кислотные; 4 – CaO – основной оксид. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 4 (§ 6, гл. IX) и в учебнике химии 8 кл. § Оксиды.
10	Щелочь может образоваться при взаимодействии оксида щелочного металла с водой. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 4 (§ 6, гл. IX) и в учебнике химии 8 кл. § Основания.
11	Кислота образуется при взаимодействии кислотного оксида с водой. Однако оксид кремния с водой не взаимодействует. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 4 (§ 6, гл. IX) и в учебнике химии 8 кл. § Кислоты.
12	Щелочи взаимодействуют с солью только в том случае, если в результате образуется нерастворимое основание (или выделяется газ, например аммиак). Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 4 (§ 6, гл. IX) и в учебнике химии 8 кл. § Основания.
13	Взаимодействие между солями возможно, только если новая образующаяся соль нерастворима. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 4 (§ 6, гл. IX) и в учебнике химии 8 кл. § Соли.
14	Соль взаимодействует только с теми металлами, которые стоят в ряду активности левее, чем металл образующий данную соль. Левее меди в ряду активности стоит цинк. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 4 (§ 6, гл. IX) и в учебнике химии 8 кл. § Соли.
15	Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 5 (§ 7, гл. IX).

16	Нитрат алюминия – соль образованная сильной кислотой и слабым основанием, следовательно, гидролизуется по катиону, характер среды – кислотный, лакмус окрасится в розовый. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, вам следует снова прочитать § 6 (§ 8, гл. IX).
----	---

**КИСЛОРОД И СЕРА. АЗОТ И ФОСФОР.
УГЛЕРОД И КРЕМНИЙ**

1	Сера – элемент третьего периода, шестой группы, на внешнем уровне атома шесть электронов – два на <i>s</i> -орбитали, четыре на <i>p</i> -орбитали. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, вам следует обратиться к § 7 (§ 1, гл. X).
2	Электронная формула принадлежит элементу третьего периода, имеющего пять электронов на внешнем уровне, т.е. элементу пятой группы. Это – фосфор. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, вам следует обратиться к § 17 (§ 1, гл. XI).
3	Химическая связь в молекуле S ₈ – ковалентная неполярная, т.к. связанные между собой атомы одинаковы, в молекуле аммиака химическая связь ковалентная полярная, т.к. радиус атома азота меньше, чем атома водорода, азот притягивает электроны сильнее, на нем возникает небольшой избыток электронной плотности. В сульфиде натрия – связь ионная, натрий – типичный металл, сера – типичный неметалл. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, вам следует обратиться к § 41 (§ 2, гл. VII) учебника 8 кл.
4	Реакция образования триоксида серы экзотермическая, протекает с уменьшением объема системы. Для смещения равновесия в сторону продукта реакции требуется повысить давление и понизить температуру. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, вам следует еще раз обратиться к § 15 (§ 12, гл. X).

5	Реакция синтеза аммиака экзотермическая, протекает с уменьшением объема системы. Для смещения равновесия в сторону продукта реакции требуется повысить давление и понизить температуру. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, вам следует еще раз обратиться к § 15 (§ 12, гл. XI).
6	В лаборатории углекислый газ получают действием сильных кислот на мрамор, однако серная кислота для этого не годится, т.к. образующийся малорастворимый сульфат кальция образует корку на поверхности мрамора, препятствующую дальнейшему ходу реакции. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, вам следует обратиться к § 31 (§ 4, гл. XII).
7	Азотную кислоту в лаборатории можно получить действием концентрированной серной кислоты на нитраты. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, вам следует обратиться к § 21 (§ 4, гл. XI).
8	Аммиак в лабораторных условиях получают нагреванием хлорида аммония со щелочью. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, вам следует обратиться к § 19 (§ 3, гл. XI).
9	При взаимодействии концентрированной азотной кислоты с медью, образуется диоксид азота и вода. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, вам следует обратиться к § 21 (§ 5, гл. XI).
10	Концентрированная серная кислота пассивирует хром, железо и алюминий и не взаимодействует с металлами, стоящими в самом конце ряда активности. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, вам следует обратиться к § 13 (§ 10, гл. X).
11	Правильный ответ здесь – 1. Если вы ответили иначе, вам следует обратиться к § 24–26 (§ 8–11, гл. XI).
12	Правильный ответ здесь – 4. Если вы ответили иначе, вам следует обратиться к § 11–13 (§ 8–10, гл. X).

13	Отличить карбонат-ион можно по образованию углекислого газа под действием кислоты, сульфат-ион образует белый осадок с ионом бария. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, вам следует обратиться к § 13 и 33 (§ 10, гл. X и § 6, гл. XII).
14	Окислителем является частица, принимающая электроны, восстановителем – частица, отдающая электроны. Правильный ответ здесь – 4. Если вы ответили иначе, вам следует обратиться к § 5 (§ 7, гл. IX).
15	Окислителем является частица, принимающая электроны, восстановителем – частица, отдающая электроны. Правильный ответ здесь – 3. Если вы ответили иначе, вам следует обратиться к § 5 (§ 7, гл. IX).

ОБЩИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

1	В Периодической системе химических элементов металлы расположены в левом нижнем углу. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к материалу § 40 (§ 1, гл. XIII).
2	К <i>d</i> -элементам относятся элементы побочных подгрупп. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к материалу учебника 8 класса, глава 6 (§ 31, гл. XVII).
3	Магний в ряду напряжений стоит левее, чем остальные упомянутые металлы. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к материалу § 44 (§ 5, гл. XIII).
4	С растворами кислот вступают в реакцию металлы, стоящие в ряду активности до водорода. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 44 (§ 5, гл. XIII).
5	Медь может быть вытеснена из раствора сульфата меди(II) железом и не может быть вытеснена серебром (см. ряд активности). Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 44 (§ 5, гл. XIII).

6	Известковая вода – щелочь. Фенолфталеин окрасится в малиновый цвет. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 49 (§ 4, гл. XV).
7	Жесткую воду умягчают осаждением ионов Ca^{2+} в виде CaCO_3 . Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 49 (§ 5, гл. XV).
8	Алюминий восстанавливает железо из его оксида. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 50 (§ 1–3, гл. XVI).
9	Из всех предложенных металлов только алюминий растворяется в щелочах. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 50 (§ 2, гл. XVI).
10	Это уравнение говорит об участии в реакции растворимых солей. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 4 (§ 6, гл. IX).
11	При реакции гидроксида кальция с углекислым газом раствор мутнее. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 49 (§ 4, гл. XV).
12	При прокаливании карбоната кальция образуется его оксид, который, растворяется в воде с образованием гидроксида кальция. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 49 (§ 5, гл. XV).
13	Единственная ОВР среди перечисленных – 1. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 50 (§ 2, гл. XVI).
14	Алюминий растворяется в разбавленных кислотах и пассивируется концентрированными кислотами. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 50 (§ 2, гл. XVI).
15	Правая часть приведенного уравнения говорит о том, что в реакцию вступает два моль гидроксида натрия и оксид алюминия, реакция происходит при сплавлении веществ. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 50 (§ 2, гл. XVI).

16	При взаимодействии солей магния и алюминия со щелочью выпадает осадок, но в растворе соли алюминия осадок растворится в избытке щелочи. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 50 (§ 2, гл. XVI).
----	---

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1	Оксиды углерода и угольная кислота относятся к неорганическим веществам, а метан – к органическим. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 60 (§ 1, гл. XX).
2	Общая формула углеводородов предельного ряда C_nH_{2n+2} и, конечно, углеводороды не содержат кислород. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 62 (§ 3, гл. XX).
3	Общая формула углеводородов предельного ряда C_nH_{2n+2} . Не соответствует ей C_2H_4 (C_nH_{2n}). Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 63–64 (§ 4–5, гл. XX).
4	Изомерами здесь будут все вещества с пятью атомами углерода, но формулой под б) и д) обозначают одно и то же вещество. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 61 (§ 2, гл. XX).
5	Гомологом пентану является, конечно, гексан (одинаковый суффикс говорит о принадлежности к одному ряду). Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 61 (§ 2, гл. XX).
6	Функциональна группа спиртов –ОН. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 62 (§ 3, гл. XX).
7	Функциональна группа кислот –СООН. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 62 (§ 3, гл. XX).
8	Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 69 (§ 10, гл. XX).

9	Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 68 (§ 9, гл. XX).
10	Карбоновые кислоты взаимодействуют с активными металлами, щелочами, основными оксидами, и спиртами. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, обратитесь снова к § 69 (§ 10, гл. XX).
11	Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, учитесь решать задачи.
12	Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, учитесь решать задачи.

Учебное издание

Боровских Татьяна Анатольевна

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ХИМИИ

9 класс

**К учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана
«Химия. 9 класс»**

Издательство **«ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16054 от 28.02.2012 г.

Главный редактор *Л.Д. Лапто*
Редактор *Н.В. Стрелецкая*
Технический редактор *Л.В. Павлова*
Корректор *Е.В. Григорьева*
Дизайн обложки *Л.В. Демьянова*
Компьютерная верстка *Н.Э. Николаева, М.В. Демина*

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 (многоканальный).