

Т.А. Боровских

# Рабочая тетрадь по ХИМИИ

К учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана  
«Химия. 8 класс»

учени \_\_\_\_\_ класса \_\_\_\_\_

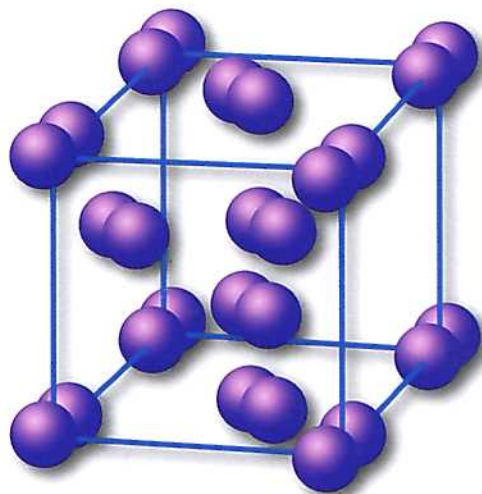
\_\_\_\_\_ ШКОЛЫ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# 8

класс

ЭКЗАМЕН



---

Учебно-методический комплект

---

Т.А. Боровских

# Рабочая тетрадь ПО ХИМИИ

---

К учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана  
«Химия. 8 класс»

**8** 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. 8 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: 8 класс: к учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана «Химия. 8 класс» / Т.А. Боровских. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство «Экзамен», 2013. — 158, [2] с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-06104-5

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. 8 класс» (издательства «АСТ: Астрель» и «Просвещение»), рекомендованному Министерством образования и науки Российской Федерации и включенному в Федеральный перечень учебников.

С помощью этой тетради ученики смогут лучше усвоить материал учебника и применить полученные знания на практике. В тетрадь также включены задания 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. 3,28. Усл. печ. л. 13,0.

Тираж 8 000 экз. Заказ №6321/12.

---

**ISBN 978-5-377-06104-5**

© Боровских Т.А., 2013

© Издательство «**ЭКЗАМЕН**», 2013

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ТЕМА 1. Первоначальные химические понятия</b> .....	<b>7</b>
<b>Уроки 1–2. Правила безопасности при работе в химическом кабинете. Химия как часть естествознания. Понятие о веществе</b> .....	<b>7</b>
Химия как часть естествознания. Понятие о веществе.....	<b>9</b>
<b>Уроки 3–4. Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей. Практическая работа «Очистка загрязненной поваренной соли (вопросы для подготовки)</b> .....	<b>12</b>
<b>Урок 5. Физические и химические явления</b> .....	<b>15</b>
<b>Уроки 6–7. Атомы и молекулы. Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Простые и сложные вещества. Химический элемент</b> .....	<b>17</b>
<b>Урок 8. Знаки химических элементов. Относительная атомная масса</b> .....	<b>19</b>
<b>Уроки 9–10. Закон постоянства состава. Относительная молекулярная масса. Химические формулы</b> .....	<b>21</b>
<b>Урок 11. Массовая доля химического элемента в соединении</b> .....	<b>25</b>
<b>Уроки 12–13. Валентность химических элементов. Составление химических формул по валентности</b> ....	<b>29</b>
<b>Урок 14. Закон сохранения массы веществ. Уравнение химической реакции</b> .....	<b>33</b>
<b>Урок 15. Классификация химических реакций по числу и составу исходных и полученных веществ</b> .....	<b>38</b>
<b>Урок 16. Моль – единица количества вещества. Молярная масса</b> .....	<b>39</b>
<b>Урок 17. Вычисления по уравнениям химических реакций</b> .....	<b>42</b>
<b>Урок 18. Проверь свои знания по теме: «Первоначальные химические понятия». Подготовка к контрольной работе</b> .....	<b>54</b>

<b>ТЕМА 2. Кислород</b> .....	57
Уроки 19–20. Кислород, общая характеристика и нахождение в природе, Получение и свойства кислорода. Оксиды. Применение. Круговорот кислорода в природе .....	57
Урок 21. <i>Практическая работа.</i> Получение и свойства кислорода (вопросы для подготовки) .....	64
Урок 22. Воздух и его состав. Защита атмосферного воздуха от загрязнений .....	65
Урок 23. Горение и медленное окисление. Тепловой эффект химической реакции .....	67
<b>ТЕМА 3. Водород</b> .....	72
Уроки 24–26. Водород, его общая характеристика и нахождение в природе. Получение водорода и его свойства. Применение водорода .....	72
<b>ТЕМА 4. Растворы. Вода</b> .....	78
Уроки 27–29. Вода – растворитель. Растворы. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость веществ в воде. Массовая доля растворенного вещества. <i>Практическая         работа</i> «Приготовление раствора солей с определенной массовой долей вещества» (вопросы для подготовки) .....	82
Уроки 30–31. Вода. Вода в природе и способы ее очистки. Физические и химические свойства воды. Круговорот воды в природе .....	83
Урок 32. Проверь свои знания по темам «Кислород», «Водород», «Растворы. Вода». <i>Подготовка         к контрольной работе</i> .....	89
<b>ТЕМА 5. Основные классы неорганических соединений</b> .....	92
Урок 33. Оксиды. Классификация. Номенклатура. Свойства. Получение. Применение .....	92
Урок 34–35. Основания. Классификация. Номенклатура. Получение. Свойства оснований .....	94
Уроки 36–37. Кислоты. Химические свойства кислот. Соли. Классификация номенклатура. Способы получения солей .....	99

<b>Урок 38.</b>	<b>Физические и химические свойства солей .....</b>	<b>105</b>
<b>Урок 39.</b>	<b>Генетическая связь между классами неорганических соединений .....</b>	<b>109</b>
<b>Урок 40.</b>	<b>Практическая работа: «Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений» (вопросы для подготовки) .....</b>	<b>111</b>
<b>Урок 41.</b>	<b>Проверь свои знания по теме: «Основные классы неорганических соединений». Подготовка к контрольной работе .....</b>	<b>113</b>
<b>ТЕМА 6. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома .....</b>		
<b>Урок 42.</b>	<b>Классификация химических элементов. Амфотерные соединения .....</b>	<b>116</b>
<b>Урок 43–44.</b>	<b>Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая таблица. Группы, периоды .....</b>	<b>119</b>
<b>Уроки 45–47.</b>	<b>Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы. Современная формулировка Периодического закона. Периодическое изменение свойств химических элементов и их соединений в группах и периодах .....</b>	<b>120</b>
<b>Урок 48.</b>	<b>Значение Периодического закона. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева .....</b>	<b>125</b>
<b>ТЕМА 7. Строение вещества. Химическая связь .....</b>		
<b>Уроки 49–52.</b>	<b>Электроотрицательность химических элементов. Ковалентная неполярная и полярная связь. Ионная связь .....</b>	<b>127</b>
<b>Урок 53.</b>	<b>Кристаллические решетки .....</b>	<b>130</b>
<b>Уроки 54–55.</b>	<b>Валентность. Степень окисления. Правила определения степеней окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции .....</b>	<b>132</b>
<b>Уроки 56–57.</b>	<b>Обобщение и повторение по темам «Периодический закон» и «Строение вещества». Подготовка к контрольной работе .....</b>	<b>136</b>

<b>ТЕМА 8. Галогены .....</b>	<b>140</b>
<b>Урок 58. Положение галогенов в Периодической системе, строение атомов галогенов. Хлор. Физические и химические свойства хлора. Применение .....</b>	<b>140</b>
<b>Уроки 59–60. Хлороводород. Получение. Физические свойства. Соляная кислота и ее соли .....</b>	<b>144</b>
<b>Урок 61. <i>Практическая работа:</i> «Получение соляной кислоты и изучение ее свойств» (вопросы для подготовки).....</b>	<b>146</b>
<b>Урок 62. Проверь свои знания по курсу химии 8 класса. <i>Подготовка к итоговой контрольной работе .....</i></b>	<b>148</b>
<b>Ключи к тестам «Проверь свои знания» .....</b>	<b>152</b>
Первоначальные химические понятия .....	152
Кислород, Водород, Растворы. Вода .....	153
Основные классы неорганических соединений....	155
Периодический закон и строение вещества .....	156
Итоговая контрольная работа по курсу химии 8 класса .....	158

# ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

**Уроки 1–2.** Правила безопасности при работе в химическом кабинете. Химия как часть естествознания. Понятие о веществе

## Изучите правила техники безопасности

1. Вещества нельзя брать руками и проверять их на вкус.
2. При выяснении запаха веществ нельзя подносить сосуд близко к лицу, т.к. вдыхание паров и газов может вызвать раздражение дыхательных путей. Для ознакомления с запахом нужно ладонью руки сделать движение от отверстия сосуда к носу.
3. Без указания учителя не смешивайте неизвестные вам вещества.
4. При выполнении опытов пользуйтесь небольшими порциями веществ. Если в описании лабораторной работы рекомендуется брать немного данного вещества, то следует помнить, что твердого вещества требуется примерно  $1/3$  шпателя, а жидкости – 1–2 мл.
5. Особую осторожность соблюдайте при работе с кислотами и щелочами. *Если случайно кислота или щелочь попадет на руки или на одежду, то немедленно смойте ее большим количеством воды.*
6. При разбавлении кислот водой всегда помните следующее правило: *кислоты следует медленно тонкой струей при перемешивании наливать в воду, а не наоборот.*
7. Всегда пользуйтесь только чистой лабораторной посудой.
8. Остатки веществ не высыпайте и не вливайте обратно в сосуд с чистыми веществами.
9. При работе со спиртовкой соблюдайте следующие правила:
  - 1) Пользуясь спиртовкой, нельзя ее зажигать от другой спиртовки, т.к. может пролиться спирт и возникнет пожар.
  - 2) Чтобы погасить пламя спиртовки, ее следует закрыть колпачком.





1. Почему категорически запрещается пробовать вещества на вкус, нюхать вещества из горлышка склянки, при перемешивании веществ в пробирке зажимать отверстие пальцем? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Почему наливать и насыпать вещества можно только над столом или специальным поддоном, а пролитые или просыпанные вещества убирать только с помощью специальной тряпочки (тампона)?

\_\_\_\_\_

3. Почему опыты следует проводить только с таким количеством веществ, которые указаны в методическом руководстве? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Почему горелку зажигать только спичкой или лучиной, а не зажигалкой или горящей бумагой? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Почему нельзя низко наклоняться над пламенем? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Зачем при нагревании пробирки с раствором ее сначала необходимо прогреть? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Почему отверстие пробирки во время нагревания должно быть направлено от себя и соседа? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. При выполнении работы ученик нарушил правила техники безопасности и оставил склянку с реактивом (например, раствором кислоты) открытой. Что может произойти в данной ситуации? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Закрепляя пробирку или колбу в лапке штатива, ученик нарушил правила монтажа и пробирка (колба) лопнула. Как ученик должен поступить в этой ситуации? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

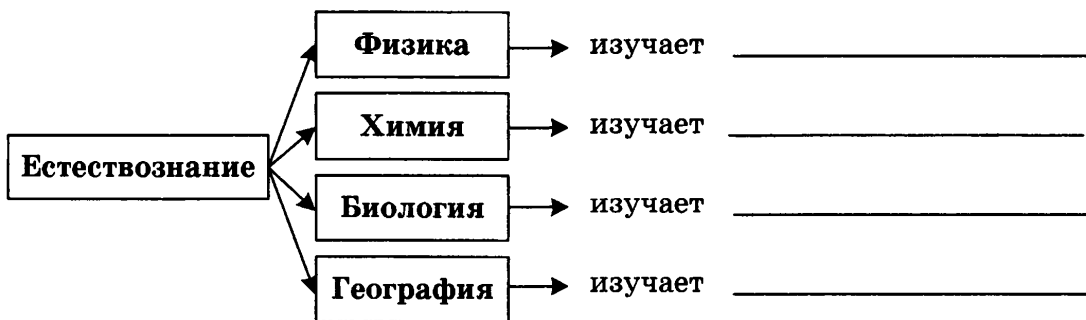
10. В процессе нагревания пробирка с реакционной смесью лопнула. Почему это могло произойти? Что ученик должен предпринять? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Химия как часть естествознания.

### Понятие о веществе

Дополните схему:



1. Вспомните и выпишите известные вам продукты химического производства (не менее пяти). Где они используются? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Какие вещества, известные вам, применяются в сельском хозяйстве. Для чего?

---

В медицине:

---

В строительстве:

---

3. Перечислите известные вам вещества, входящие в состав живого организма. Какова их биологическая роль?

Вещества в организме	Биологическая роль

4. Вместо пропусков вставьте термины «вещество» или «тело»:

- 1) При обычных условиях \_\_\_\_\_ имеет форму и объем.  
2) \_\_\_\_\_ может быть твердым, жидким или газообразным.  
3) \_\_\_\_\_ обладает теплопроводностью.

5. Подчеркните названия веществ одной чертой, а физических тел – двумя: капля, вода, гвоздь, железо, ложка, алюминий, сахар, снежинка, таблетка, аспирин, лед, гранитная глыба, зерно, крахмал, белок.

6. Свойства вещества – это:
- 
- 

7. Вставьте слова – *прозрачный, бесцветный, белый, окрашенный, мутный* – в предложения по смыслу: 1) Раствор сахара \_\_\_\_\_ . 2) Стекло для солнцезащитных очков \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_. 3) Раствор иода \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_. 4) Если мел измельчить и размешать в воде, то получится взвесь \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ .

8. Используя справочные материалы и личный опыт, заполните таблицу 1 и 2.

**Таблица 1. Физические свойства веществ**

Вещество	Агрегатное состояние при обычных условиях	Цвет	Плотность	Электропроводность	Температура плавления и (или) кипения	Запах	Растворимость в воде
Алюминий							
Вода							
Медь							
Поваренная соль							
Сахар							
Мел							

**Таблица 2. Сравнение физических свойств веществ**

	Свойства	Мел и поваренная соль		Вода и нашатырный спирт	
Сходства	Агрегатное состояние				
	Цвет				
	Запах				
	Растворимость в воде				
Различия	Агрегатное состояние				
	Цвет				
	Запах				
	Растворимость в воде				

9. В двух пронумерованных стаканчиках белые порошки – сахарная пудра и мел. Как различить эти вещества? Опишите эксперимент.

---



---



---



---



---



---



## Уроки 3–4. Чистые вещества и смеси.

Способы разделения смесей.

Практическая работа «Очистка загрязненной поваренной соли (вопросы для подготовки)»

1. Что такое чистые вещества?

---

---

---

Смеси – это \_\_\_\_\_

Неоднородные смеси – это \_\_\_\_\_

Однородные смеси – это \_\_\_\_\_

2. Чем смеси отличаются от чистых веществ \_\_\_\_\_

---

---

---

3. Подчеркните названия чистых веществ:

*сталь, алюминий, кока-кола, кислород, спиртовой раствор иода, поваренная соль, морская вода, воздух, железо, почва, дистиллированная вода.*

4. Чтобы выявить свойства вещества, нужно брать для исследования

потому что \_\_\_\_\_

---

---

---

5. Зачем нужно разделение смесей? \_\_\_\_\_

6. На чем основано разделение смесей? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Метод фильтрования основан на \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Метод отстаивания основан на \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Метод выпаривания основан на \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Метод дистилляции (перегонки) основан на \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. Метод кристаллизации основан на \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12. Метод хроматографии основан на \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

13. В сахарный песок случайно попали древесные опилки. Опишите способ, которым можно очистить сахар от примесей. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 
- 
- 
14. Опишите способ, которым можно разделить смесь, состоящую из речного песка, древесных опилок и поваренной соли. \_\_\_\_\_

15. При исследовании образца воды было выявлено, что в воде содержатся нерастворимые частички твердого вещества (предположительно древесные стружки), несмешивающаяся с водой жидкость (возможно масло). Образец имеет неприятный запах и неестественный цвет, кроме того, содержит растворенную соль. Как очистить такую воду? Опишите последовательность операций.

## Урок 5. Физические и химические явления



1. Физические явления – это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Химические явления – это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Закончите предложения:

1) Процесс испарения воды – это явление \_\_\_\_\_, потому что \_\_\_\_\_

2) Засахаривание варенья – это явление \_\_\_\_\_, потому что \_\_\_\_\_

3) Распространение запаха духов – это явление \_\_\_\_\_, потому что \_\_\_\_\_

4) Горение свечи – это явление \_\_\_\_\_, потому что \_\_\_\_\_

5) Пожелтение листьев осенью – это явление \_\_\_\_\_, потому что \_\_\_\_\_

6) Испарение спирта – это явление \_\_\_\_\_, потому что \_\_\_\_\_

7) Фотосинтез – это явление \_\_\_\_\_, потому что \_\_\_\_\_



4. Опишите химические реакции по плану: а) условия начала реакции, б) условия течения реакции, в) признаки реакции.

1) горение древесины \_\_\_\_\_

---

---

---

---

2) разложение воды под действием электрического тока \_\_\_\_\_

---

---

---

---

3) реакция мрамора с соляно кислотой \_\_\_\_\_

---

---

---

---

4) пропускание углекислого газа через известковую воду \_\_\_\_\_

---

---

---

---

5. Среди перечисленных явлений химические подчеркните одной чертой, а физические – двумя:

1) плавление льда; 2) возгонка нафталина; 3) ржавление железа;  
4) образование белого порошка при измельчении стекла в ступке;  
5) почернение серебряных изделий на воздухе; 6) высыхание дождевых луж; 7) дыхание растений; 8) ветер; 9) морские приливы и отливы.

6. В ряду явлений подчеркните «лишнее»:

1) горение свечи; 2) ржавление железа; 3) образование росы;  
4) образование глюкозы в зеленом растении; 9) лесной пожар.

## **Уроки 6–7. Атомы и молекулы.**

Атомно-молекулярное учение.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Простые и сложные вещества.

Химический элемент



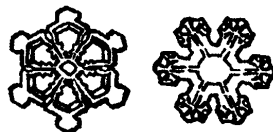
1. Что такое атомы? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Что такое молекулы? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Что такое «кристаллическая решетка вещества»? \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

4. Вещества молекулярного строения – это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Опишите физические свойства, присущие для веществ с молекулярными кристаллическими решетками. Приведите примеры.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Как по свойствам вещества немолекулярного строения отличаются от веществ молекулярного строения?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Кристаллический иод плавится (под давлением) при  $113,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а алмаз остается в кристаллическом состоянии до  $3700\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В чем причина такого различия в устойчивости кристаллов двух металлов – иода и алмаза?

---

---

---

8. При атмосферном давлении температура плавления воды равна  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а хлорида натрия  $801\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Объясните причину такого различия в свойствах сложных веществ.

---

---

9. Что такое простое вещество? \_\_\_\_\_

Что такое сложное вещество? \_\_\_\_\_

Подчеркните названия простых веществ одной чертой, а сложных – двумя: кислород, вода, водород, сера, сульфид железа, поваренная соль, алюминий, железо.

10. Как экспериментально доказать, что сахар – это вещество сложное? Опишите план эксперимента и свои предполагаемые наблюдения.

---

---

---

---

---

11. Как можно доказать, что воздух – это смесь веществ, а не химическое соединение? Опишите план эксперимента и свои предполагаемые наблюдения

---

---

---

## Урок 8. Знаки химических элементов.

### Относительная атомная масса



1. Напишите символы следующих химических элементов:

1) водород, кислород, железо, алюминий \_\_\_\_\_

2) натрий, сера, фосфор, магний \_\_\_\_\_

2. Назовите химические элементы:

1) N, C, Zn, Hg \_\_\_\_\_

2) Al, B, K, He \_\_\_\_\_

3. В следующих предложениях подчеркните названия простых веществ одной чертой, а химических элементов – двумя чертами:

1) В 1886 г. французский химик Анри Муассан впервые получил фтор.

2) В состав зубной пасты входит фтор.

3) В одном литре крови человека содержится около 0,21 мг свинца и 0,000001 мг золота.

4) «Наверное, поэтому он так и богат, ваш граф де Пейрак, – сказала Анжелика, – что превращает в золото свинец». (А. Голон, С. Голон «Анжелика»).

5) Кислород входит в состав воды.

6) Кислород содержится в атмосфере.

7) Азот применяют для получения аммиака.

8) Молекула азота двухатомна.

9) Кислорода в земной коре 49% по массе.

10) Температура кипения кислорода равна – 183 °С.

11) В организме человека примерно 65% кислорода (по массе).

12) Кислород поддерживает дыхание и горение.

13) При взаимодействии серы и железа образуется сложное вещество.

14) Железо – активный металл.

15) Кальций входит в состав костей и зубов.

16) Температура плавления кальция 842 °С.

17) Доля серы в серной кислоте составляет примерно 33% (по массе).

18) Сера легкоплавка.

19) Красная кровяная соль – это соединение железа.

20) Железо можно отделить от серы при помощи магнита.

4. Используя слово «алюминий», составьте не менее четырех предложений, так, чтобы в половине предложений речь шла о простом веществе алюминии, а в другой половине – о химическом элементе алюминии. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Относительная атомная масса – это \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Какой из химических элементов обладает наименьшей атомной массой?  
\_\_\_\_\_

7. Какова относительная атомная масса (приведите округленные значения)?

1) серы \_\_\_\_\_ 2) натрия \_\_\_\_\_

3) кремния \_\_\_\_\_ 4) железа \_\_\_\_\_

6) алюминия \_\_\_\_\_ 7) цинка \_\_\_\_\_

8. Зная значение а.е.м. в граммах, вычислите значения атомных масс (г) для атомов цинка, магния, кремния, натрия.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Уроки 9–10. Закон постоянства состава.

Относительная молекулярная масса.

Химические формулы



1. Прочитайте §9. Вычислите по аналогии:

а) массу серы, реагирующей без остатка с железом массой 33,6 г, если вещества железо и сера взаимодействуют друг с другом в массовом соотношении 7:4.

б) массу кислорода, реагирующего без остатка с медью массой 6,5 г, если вещества медь и кислород взаимодействуют друг с другом в массовом соотношении 4:1.

в) смешали серу массой 20 г с железом массой 33,6 г. Смесь нагрели до начала химической реакции. Найдите массу образовавшегося соединения (сульфида железа), если вещества железо и сера взаимодействуют друг с другом в массовом соотношении 7:4. Определите массу серы, не вступившей в реакцию (избыток).

2. Прочитайте §10. Вычислите по аналогии состав следующих соединений, запишите формулы, используя символы химических элементов и индексы и учитывая, что кислород записывается на втором месте:

а) в оксиде меди химические элементы медь и кислород связаны в массовых соотношениях 4:1. \_\_\_\_\_

б) в оксиде серы химические элементы сера и кислород связаны в массовых соотношениях 1:1. \_\_\_\_\_

в) в оксиде серы химические элементы сера и кислород связаны в массовых соотношениях 2:3. \_\_\_\_\_

г) в оксиде железа химические элементы железо и кислород связаны в массовых соотношениях 7:3. \_\_\_\_\_

д) в этиловом спирте массовые отношения элементов  $m(\text{C}) : m(\text{H}) : m(\text{O}) = 12 : 3 : 8$ . \_\_\_\_\_



3. а) **Задача.** Врачи констатируют, что кариес зубов в наше время – самая распространенная болезнь. Если ее запустить, кариозная полость доходит до пульпы – ткани, содержащей нервы, кровеносные и лимфатические сосуды. Врач вынужден убить нерв. Для этого использовался «мышьяк» – паста, содержащая мышьяковистую кислоту ( $m(\text{H}) : m(\text{As}) : m(\text{O}) = 1 : 25 : 16$ ), которая быстро проникала в пульпу и через 24–48 часов – зуб был мертв. Теперь врач мог безболезненно его обработать и поставить пломбу. По имеющимся данным установите формулу мышьяковистой кислоты.

**Дано:**

**Решение:**

**Найти:**

**Ответ:**

б) **Задача.** Известно, что марганец в организме ускоряет образование антител, нейтрализующих вредное воздействие чужеродных белков. Так, внутривенным вливанием соли, содержащей марганец, удается спасти человека, укушенного каракуртом – ядовитейшим из среднеазиатских пауков. Установите формулу соли по следующим данным:  $m(\text{K}) : m(\text{Mn}) : m(\text{O}) = 32 : 55 : 64$ .

**Дано:**

**Решение:**

**Найти:**

**Ответ:**

4. Химическая формула показывает \_\_\_\_\_

5. Индекс показывает \_\_\_\_\_

6. Объясните, что обозначает запись:

$\text{SO}_2$  \_\_\_\_\_

$\text{N}_2\text{O}_5$  \_\_\_\_\_

$\text{Cl}_2\text{O}_7$  \_\_\_\_\_

$\text{Fe}_3\text{O}_4$  \_\_\_\_\_

$\text{Cr}_2\text{O}_3$  \_\_\_\_\_

$\text{K}_2\text{SO}_4$  \_\_\_\_\_

$\text{Fe}(\text{OH})_2$  \_\_\_\_\_

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  \_\_\_\_\_

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  \_\_\_\_\_

7. Запишите с помощью символов и индексов:

1) молекула азота состоит из двух атомов азота \_\_\_\_\_;

2) молекула аргона состоит из одного атома аргона \_\_\_\_\_;

3) в состав поваренной соли входит один атом натрия и один атом хлора \_\_\_\_\_;

4) молекула азотной кислоты состоит из одного атома водорода, одного атома азота и трех атомов кислорода \_\_\_\_\_;

5) двухатомная молекула брома \_\_\_\_\_;

6) молекула озона состоит из трех атомов кислорода \_\_\_\_\_.

8. Запишите с помощью символов, индексов и коэффициентов:

1) пять молекул воды \_\_\_\_\_; 2) два атома кислорода \_\_\_\_\_;

3) шесть двухатомных молекул хлора \_\_\_\_\_; 4) три атома хлора \_\_\_\_\_.

9. Что обозначает запись?

1)  $2\text{H}$  \_\_\_\_\_

2)  $5\text{Na}$  \_\_\_\_\_

3)  $7\text{O}_2$  \_\_\_\_\_



4)  $3P_4$  \_\_\_\_\_

5)  $10C$  \_\_\_\_\_

10. Рассчитайте относительную молекулярную массу ( $M_r$ ) следующих соединений:

а)  $M_r(SO_3) =$  \_\_\_\_\_

$M_r(PCl_5) =$  \_\_\_\_\_

$M_r(CuCl_2) =$  \_\_\_\_\_

$M_r(SiCl_4) =$  \_\_\_\_\_

б)  $M_r(P_2O_3) =$  \_\_\_\_\_

$M_r(Cl_2O_7) =$  \_\_\_\_\_

$M_r(N_2O_5) =$  \_\_\_\_\_

$M_r(Al_2S_3) =$  \_\_\_\_\_

в)  $M_r(K_3PO_4) =$  \_\_\_\_\_

$M_r(K_2SO_3) =$  \_\_\_\_\_

$M_r(Na_2SO_4) =$  \_\_\_\_\_

$M_r(AgNO_3) =$  \_\_\_\_\_

г\*)  $M_r(Zn(NO_3)_2) =$  \_\_\_\_\_

$M_r(Cu(OH)_2) =$  \_\_\_\_\_

$M_r(Fe(OH)_3) =$  \_\_\_\_\_

$M_r(Al_2(SO_4)_3) =$  \_\_\_\_\_

д\*)  $M_r(CuSO_4 \cdot 5H_2O) =$  \_\_\_\_\_

$(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) =$  \_\_\_\_\_

11. Подчеркните формулы простых веществ:

а) Fe,  $Na_2S$ ,  $AlCl_3$ ,  $N_2O_5$ ,  $Cl_2$ ,  $Cl_2O_7$ ,  $O_3$ , Na; NaCl,  $S_8$ ;

б)  $CaCO_3$ , CaO, Ca,  $Mg(NO_3)_2$ ,  $MgBr_2$ , Mg,  $N_2O_5$ ,  $NH_3$ ,  $N_2$ ,  $H_2$ ;

в)  $P_4$ ,  $P_2O_3$ ,  $O_3$ , Zn,  $F_2$ , NaF, Na,  $Br_2$ , Ag,  $AgNO_3$ .

11. Подчеркните формулы сложных веществ:

а) Na, Ba,  $S_8$ ,  $SO_2$ ,  $O_2$ , Fe,  $Fe_2O_3$ ,  $O_3$ ;  $N_2$ ,  $NH_3$ ;

б) Ca, C,  $O_3$ ,  $CaCO_3$ , Fe,  $Cl_2$ ,  $FeCl_2$ ,  $P_4$ , Si,  $CH_4$ ;

в) Al,  $Br_2$ , K, KCl,  $Cl_2O_5$ ,  $Cl_2$ ,  $F_2$ , Li, Mg.

12. Определите массовые отношения элементов в следующих соединениях:

1)  $Cu_2O$ ,  $NO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $P_2O_5$ ,  $Na_2SO_4$ .

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Урок 11. Массовая доля химического элемента в соединении



Алгоритм вычисления массовой доли элемента по формуле соединения

Порядок выполнения действий	Пример
1. Вычислить молекулярную массу вещества	$M_r(\text{Al}_2\text{O}_3) = A_r(\text{Al}) \cdot 2 + A_r(\text{O}) \cdot 3 = 27 \cdot 2 + 16 \cdot 3 = 102$
2. Вычислить массовую долю элемента по формуле: $w = n \cdot A_r : M_r$	$w(\text{Al}) = 2 \cdot A_r(\text{Al}) : M_r(\text{Al}_2\text{O}_3) = 2 \cdot 27 : 102 = 0,53 (53\%)$

Поясните значение выделенных в правой части уравнений цифр.



1. **Задача.** Вычислите массовые доли элементов в сульфате натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

**Дано:**

**Решение:**

---

---

---

---

---

---

**Найти:**

**Ответ:**

2. **Задача.** Вычислите массовую долю брома в соединении  $(\text{AlBr}_3)$ .

**Дано:**

**Решение:**

---

---

---

---

---

---

**Найти:**

**Ответ:**

3. **Задачи.** Вычислите массовую долю

1) хлора в перхлорате калия ( $\text{KClO}_4$ ). \_\_\_\_\_

2) азота в нитрате магния  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ . \_\_\_\_\_

3) азота в нитрате железа(III)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ . \_\_\_\_\_

4) азота в нитрате аммония  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . \_\_\_\_\_

5) меди и водорода в гипсе  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . \_\_\_\_\_

6) натрия в декагидрате карбоната натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ . \_\_\_\_\_

4. Какое из соединений содержит больше железа (в % по массе):  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{FeO}$ ?



**Алгоритм вывода формулы вещества по его элементному составу**

Порядок выполнения действий	Пример
1. Запишем формулу вещества, обозначив индексы $x$ и $y$ .	$\text{C}_x\text{H}_y$

Порядок выполнения действий	Пример
2. Запишем выражение $w(C)$ и $w(H)$ .	$w(C) = x \cdot A_r(C) / M_r(C_xH_y)$ $w(H) = y \cdot A_r(H) / M_r(C_xH_y)$
3. Если по условию задачи $M_r$ соединения известна, то весь расчет сводится к нахождению $x$ и $y$ .	$x = w(C) \cdot M_r(C_xH_y) / A_r(C)$ и $y = w(H) \cdot M_r(C_xH_y) / A_r(H)$
4. Если по условию задачи величина $M_r$ соединения не известна, то можно найти отношение $x$ и $y$ . Отношение находят до целых чисел.	$x : y = w(C) / A_r(C) : w(H) / A_r(H) =$ $= 75/12 : 25/1 = 6,25 : 25 = 0,25 : 1 = 1 : 4$
5. Полученные числа – это индексы в простейшей формуле.	$CH_4$



5. **Задача.** Массовая доля хлора в хлориде фосфора составляет 77,5%. Определите простейшую формулу хлорида.

**Дано:**

**Решение:**

**Найти:**

---



---



---



---



---



---

**Ответ:**

6. **Задача.** Массовая доля алюминия в карбиде алюминия (соединение алюминия с углеродом) равна 75%. Определите простейшую формулу этого соединения.

**Дано:**

**Решение:**

**Найти:**

---



---



---



---



---



---

**Ответ:**

21. **Задачи.** 1) Составьте формулы оксидов по следующим данным:

1) марганца  $w(\text{Mn})=63,2\%$  \_\_\_\_\_

2) хрома  $w(\text{Cr})=68,4\%$  \_\_\_\_\_

3) хлора  $w(\text{Cl})=38,8\%$  \_\_\_\_\_

4) хлора  $w(\text{Cl})=81,6\%$  \_\_\_\_\_

5) фосфора  $w(\text{P})=43,66\%$  \_\_\_\_\_

6) мышьяка  $w(\text{As})=75,8\%$  \_\_\_\_\_

7) меди  $w(\text{Cu})=88,89\%$ ;

2) Определите простейшую формулу соединения, которое называют карбонат калия, если массовые доли калия, углерода и кислорода в нем равны, соответственно,  $56,6\%$ ,  $8,7\%$  и  $34,8\%$ .

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3) В состав химического соединения входят натрий ( $34,6\%$  по массе), фосфор ( $23,3\%$ ), кислород ( $42,1\%$ ). Определите простейшую формулу соединения. Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Уроки 12–13. Валентность химических элементов. Составление химических формул по валентности



**Запомните!**

1. Валентность водорода равна I во всех соединениях.
2. Валентность кислорода во всех соединениях равна II.

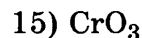
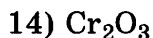
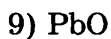
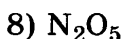
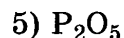
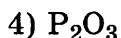
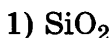


**Алгоритм определения валентности по формуле  
бинарного соединения**

Порядок выполнения действий	Пример 1
1. Установить значение валентности одного из элементов.	$\text{Cr}_2\text{O}_3$ Валентность $\text{O} = \text{II}$
2. Записать ее значение над символом элемента, валентность другого элемента обозначить $x$ .	$x \text{ II}$ $\text{Cr}_2\text{O}_3$
3. Записать уравнение в соответствии с правилом: число атомов первого элемента умножить на его валентность = число атомов второго элемента умножить на его валентность. Уравнение решить относительно $x$ .	$x \cdot 2 = 2 \cdot 3$ $x = 3$
4. Записать полученное значение над символом соответствующего элемента.	$\text{III II}$ $\text{Cr}_2\text{O}_3$



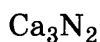
1. Определите валентность элементов в соединениях с кислородом:



2. Определите валентность элементов в соединениях с водородом:



3. Определите валентность элементов в следующих соединениях:



**Запомните!**

**Правила составления формул по валентности**

1. На первом месте в формуле бинарного соединения металла и неметалла записывают металл.
2. Если бинарное соединение состоит из двух неметаллов, то неметалл, который проявляет более низкую валентность, записывают на втором месте (исключение – водород записывают на первом месте).
3. Название бинарного соединения происходит от названия элемента, записанного на втором месте, и оканчивается на «-ид», например, «хлорид», «оксид», «сульфид» и т.п.



**Алгоритм составления формул по валентности**

Порядок выполнения действий	Пример
1. Записать символы элементов, над ними привести значения их валентности.	III I AlCl
2. Найти наименьшее общее кратное (НОК) значений валентности.	III I AlCl    НОК = 3

Порядок выполнения действий	Пример
3. Делением НОК на значение валентности первого элемента получить число атомов первого элемента.	$3 : 3 = 1$
4. Делением НОК на значение валентности второго элемента получить число атомов второго элемента.	$3 : 1 = 3$
5. Записать формулу вещества.	$AlCl_3$

4. Составьте формулы соединений:

1) Образованных кислородом и следующими элементами:

II II Zn O	Ca	Mg
Al	Ba	Na
K	Li	Ag
IV Mn	II Mn	VII Mn
II Fe	III Fe	II Hg
II Cu	II Cr	VI Cr
II Pb	IV Pb	V Sb
III As	V As	III P
V P	I N	II N

2) Образованных хлором и следующими элементами:

? ? Al Cl	Zn	Ca
Ba	Mg	Na
K	Li	Ag



II Mn	II Fe	III Fe
II Hg	II Cu	II Cr
III Cr	III P	V P

3) Образованных серой и следующими элементами:

? ? НОК =... Al S	Mg	Ag
Zn	II Hg	II Cu
II Pb	Li	Ca
Ba	III Cr	II Mn
Na	K	II Fe

4) Образованных водородом и следующими элементами:

(обратите внимание на расположение водорода в формуле – на первом или втором месте):

Na___	___Cl	Ca___
___S	___N	C___
Li___	___P	Si___

## Урок 14. Закон сохранения массы веществ.

### Уравнение химической реакции



1. Что такое уравнение химической реакции? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Что записывают в левой части уравнения? В правой? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Что означает знак «+» в левой части уравнения? В правой?

\_\_\_\_\_

4. Что такое коэффициенты уравнения реакции? Зачем их расставляют? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Что обозначает запись:  $C + O_2 = CO_2$ ? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Что обозначает запись?



7. Изменится ли смысл уравнения, если поменять местами его левую и правую части? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### Запомните!

Число атомов одного элемента в левой части уравнения должно быть равно числу атомов этого элемента в правой части уравнения. Число атомов нужно выровнять с помощью коэффициентов.

# РАССТАНОВКА КОЭФФИЦИЕНТОВ В УРАВНЕНИЯХ РЕАКЦИЙ



## Алгоритм расстановки коэффициентов в уравнениях химических реакций

Порядок выполнения операций	Пример
1. Определить число атомов каждого элемента в левой и правой части схемы реакции.	$Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$ Al – 1 атом Al – 2 атома O – 2 атома O – 3 атома
2. Среди элементов с разным числом атомов до и после реакции выбрать тот, число атомов которого <i>больше</i> .	O – 2 атома слева O – 3 атома справа
3. Найти наименьшее общее кратное (НОК) числа атомов этого элемента в <i>левой</i> части уравнения и числа атомов этого элемента в <i>правой</i> части уравнения.	НОК = 6
4. Разделить НОК на число атомов этого элемента в левой части уравнения, получить коэффициент для левой части уравнения.	$6 : 2 = 3$  $Al + 3O_2 \rightarrow Al_2O_3$
5. Разделить НОК на число атомов этого элемента в правой части уравнения, получить коэффициент для правой части уравнения.	$6 : 3 = 2$  $Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$
6. Если выставленный коэффициент изменил число атомов еще какого-либо элемента, то действия 3), 4), 5) повторить еще раз.	$Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$ Al – 1 атом Al – 4 атома НОК = 4 $4 : 1 = 4 \quad 4 : 4 = 1$  $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$

8. Вычислить число атомов:

а) водорода:  $3H_2O$  \_\_\_\_\_  $5H_2O$  \_\_\_\_\_  $H_2SO_4$  \_\_\_\_\_  
 $2H_2SO_4$  \_\_\_\_\_  $3H_2SO_4$  \_\_\_\_\_  $8H_2SO_4$  \_\_\_\_\_  $NH_4Cl$  \_\_\_\_\_  
 $3NH_4Cl$  \_\_\_\_\_  $6NaOH$  \_\_\_\_\_  $2NaOH$  \_\_\_\_\_  $H_3PO_4$  \_\_\_\_\_  
 $4 H_3PO_4$  \_\_\_\_\_

б) кислорода:  $\text{SO}_2$ \_\_\_\_\_  $3\text{SO}_2$ \_\_\_\_\_  $2\text{CO}_2$ \_\_\_\_\_  $6\text{CO}_2$ \_\_\_\_\_

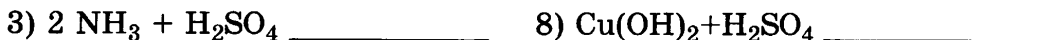
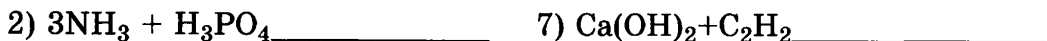
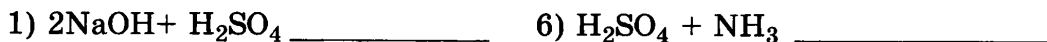
$\text{H}_2\text{SO}_4$ \_\_\_\_\_  $5\text{H}_2\text{SO}_4$ \_\_\_\_\_  $4\text{H}_2\text{SO}_4$ \_\_\_\_\_  $\text{HNO}_3$ \_\_\_\_\_

$2\text{HNO}_3$ \_\_\_\_\_  $8\text{HNO}_3$ \_\_\_\_\_  $\text{SO}_3$ \_\_\_\_\_  $3\text{SO}_3$ \_\_\_\_\_

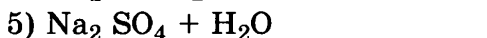
$2\text{SO}_3$ \_\_\_\_\_  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ \_\_\_\_\_  $2\text{Na}_2\text{SO}_4$ \_\_\_\_\_

9. Вычислить число атомов:

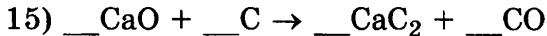
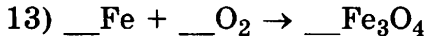
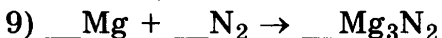
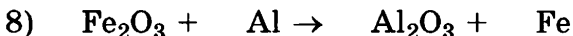
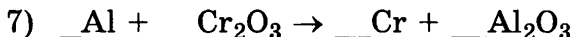
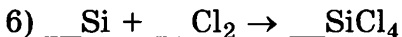
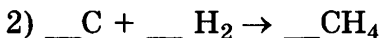
а) водорода:



б) кислорода:



10. Расставьте коэффициенты в уравнениях химических реакций (коэффициент изменяет число атомов только одного элемента):



11. Расставьте коэффициенты в уравнениях химических реакций (коэффициент одновременно изменяет число атомов двух элементов):

- 1)  $\underline{\quad} \text{H}_2 + \underline{\quad} \text{Cl}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{HCl}$
- 2)  $\underline{\quad} \text{N}_2 + \underline{\quad} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{NO}$
- 3)  $\underline{\quad} \text{CO}_2 + \underline{\quad} \text{C} \rightarrow \underline{\quad} \text{CO}$
- 4)  $\underline{\quad} \text{HI} \rightarrow \underline{\quad} \text{H}_2 + \underline{\quad} \text{I}_2$
- 5)  $\underline{\quad} \text{Mg} + \underline{\quad} \text{HCl} \rightarrow \underline{\quad} \text{MgCl}_2 + \underline{\quad} \text{H}_2$
- 6)  $\underline{\quad} \text{FeS} + \underline{\quad} \text{HCl} \rightarrow \underline{\quad} \text{FeCl}_2 + \underline{\quad} \text{H}_2\text{S}$
- 7)  $\underline{\quad} \text{Zn} + \underline{\quad} \text{HCl} \rightarrow \underline{\quad} \text{ZnCl}_2 + \underline{\quad} \text{H}_2$
- 8)  $\underline{\quad} \text{Br}_2 + \underline{\quad} \text{KI} \rightarrow \underline{\quad} \text{KBr} + \underline{\quad} \text{I}_2$
- 9)  $\underline{\quad} \text{Si} + \underline{\quad} \text{HF}_{(r)} \rightarrow \underline{\quad} \text{SiF}_4 + \underline{\quad} \text{H}_2$
- 10)  $\underline{\quad} \text{HCl} + \underline{\quad} \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \underline{\quad} \text{CO}_2 + \underline{\quad} \text{H}_2\text{O} + \underline{\quad} \text{NaCl}$
- 11)  $\underline{\quad} \text{KClO}_3 + \underline{\quad} \text{S} \rightarrow \underline{\quad} \text{KCl} + \underline{\quad} \text{SO}_2$
- 12)  $\underline{\quad} \text{Cl}_2 + \underline{\quad} \text{KBr} \rightarrow \underline{\quad} \text{KCl} + \underline{\quad} \text{Br}_2$
- 13)  $\underline{\quad} \text{SiO}_2 + \underline{\quad} \text{C} \rightarrow \underline{\quad} \text{Si} + \underline{\quad} \text{CO}$
- 14)  $\underline{\quad} \text{SiO}_2 + \underline{\quad} \text{C} \rightarrow \underline{\quad} \text{SiC} + \underline{\quad} \text{CO}$
- 15)  $\underline{\quad} \text{Mg} + \underline{\quad} \text{SiO}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{Mg}_2\text{Si} + \underline{\quad} \text{MgO}$
- 16)  $\underline{\quad} \text{Mg}_2\text{Si} + \underline{\quad} \text{HCl} \rightarrow \underline{\quad} \text{MgCl}_2 + \underline{\quad} \text{SiH}_4$

12. Расставьте коэффициенты в уравнениях химических реакций (коэффициент одновременно изменяет число атомов двух или нескольких элементов):

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\underline{\quad} \text{HgO} \rightarrow \underline{\quad} \text{Hg} + \underline{\quad} \text{O}_2$                               | 11) $\underline{\quad} \text{Zn} + \underline{\quad} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{ZnO}$  |
| 2) $\underline{\quad} \text{Mg} + \underline{\quad} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{MgO}$                               | 12) $\underline{\quad} \text{Fe} + \underline{\quad} \text{Cl}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{FeCl}_3$                                      |
| 3) $\underline{\quad} \text{H}_2 + \underline{\quad} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{H}_2\text{O}$                      | 13) $\underline{\quad} \text{P} + \underline{\quad} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{P}_2\text{O}_5$                                 |
| 4) $\underline{\quad} \text{Na} + \underline{\quad} \text{Cl}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{NaCl}$                             | 14) $\underline{\quad} \text{Al} + \underline{\quad} \text{I}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{AlI}_3$  |
| 5) $\underline{\quad} \text{CuO} + \underline{\quad} \text{C} \rightarrow \underline{\quad} \text{CO}_2 + \underline{\quad} \text{Cu}$ | 15) $\underline{\quad} \text{Li} + \underline{\quad} \text{N}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{Li}_3\text{N}$                                 |
| 6) $\underline{\quad} \text{Ca} + \underline{\quad} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{CaO}$                               | 16) $\underline{\quad} \text{Fe} + \underline{\quad} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{Fe}_2\text{O}_3$                               |
| 7) $\underline{\quad} \text{AgO} \rightarrow \underline{\quad} \text{Ag} + \underline{\quad} \text{O}_2$                               | 17) $\underline{\quad} \text{P} + \underline{\quad} \text{Cl}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{PCl}_3$  |
| 8) $\underline{\quad} \text{N}_2 + \underline{\quad} \text{H}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{NH}_3$                             | 18) $\underline{\quad} \text{P} + \underline{\quad} \text{Cl}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{PCl}_5$  |
| 9) $\underline{\quad} \text{Al} + \underline{\quad} \text{Cl}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{AlCl}_3$                           | 19) $\underline{\quad} \text{HCl} + \underline{\quad} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{H}_2\text{O} + \underline{\quad} \text{Cl}_2$ |
| 10) $\underline{\quad} \text{H}_2\text{O} \rightarrow \underline{\quad} \text{H}_2 + \underline{\quad} \text{O}_2$                     | 20) $\underline{\quad} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \underline{\quad} \text{C} \rightarrow \underline{\quad} \text{Fe} + \underline{\quad} \text{CO}_2$ |

13. Закончите уравнения химических реакций.

- 1)  $\underline{\quad} \text{CaO} + \dots \rightarrow \underline{\quad} \text{CaCO}_3$
- 2)  $\underline{\quad} \text{Fe} + \underline{\quad} \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \underline{\quad} \text{FeSO}_4 + \dots$
- 3)  $\underline{\quad} \text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \dots$
- 4)  $\underline{\quad} \text{H}_2 + \underline{\quad} \text{Cl}_2 \rightarrow 2\dots$
- 5)  $\dots + \underline{\quad} \text{SO}_3 \rightarrow \underline{\quad} \text{H}_2\text{SO}_4$

- 6)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{CuO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2 \rightarrow \dots + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{O}$   
 7)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{TiCl}_4 + 2\dots \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \text{Ti} + 2\text{MgCl}_2$   
 8)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{MgO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{O} + \dots$   
 9)  $2\text{H}_2\text{S} + \underline{\hspace{1cm}} \text{O}_2 \rightarrow 2\dots + 2\text{H}_2\text{O}$   
 10)  $2\text{KMnO}_4 \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \underline{\hspace{1cm}} \text{MnO}_2 + \dots$

14. Исправьте ошибки в уравнениях химических реакций.

1.  $2\text{Mg} + \text{O}_2 = \text{MgO}$
2.  $\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$
3.  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2 = 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
5.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
6.  $2\text{MgCO}_3 = 2\text{MgO} + 3\text{CO}_2$
7.  $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
8.  $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4$
9.  $\text{CuCl}_2 + 3\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$
10.  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2$

15. Составьте уравнения химических реакций.

1. При горении метана  $\text{CH}_4$  в кислороде  $\text{O}_2$  образуется углекислый газ и вода. \_\_\_\_\_
2. При горении этилена  $\text{C}_2\text{H}_4$  в кислороде ( $\text{O}_2$ ) образуется углекислый газ и вода. \_\_\_\_\_
3. При горении магния  $\text{Mg}$  в кислороде ( $\text{O}_2$ ) образуется оксид магния  $\text{MgO}$ . \_\_\_\_\_
4. При разложении карбоната кальция ( $\text{CaCO}_3$ ) образуется оксид кальция  $\text{CaO}$  и углекислый газ. \_\_\_\_\_
5. При реакции железа с хлором  $\text{Cl}_2$  образуется хлорид железа (III). \_\_\_\_\_
6. При реакции азота  $\text{N}_2$  с водородом  $\text{H}_2$  образуется аммиак  $\text{NH}_3$ . \_\_\_\_\_
7. При реакции натрия с водой образуется гидроксид натрия ( $\text{NaOH}$ ) и водород. \_\_\_\_\_



16. **Задачи.** Пользуясь законом сохранения массы, вычислите:

- 1) массу воды, образующейся из 4 г водорода и 32 г кислорода ( $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ ) \_\_\_\_\_

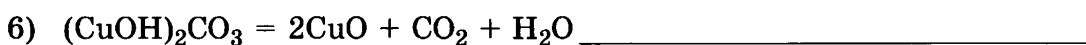
- 2) массу кислорода, который выделится при разложении 31,6 г перманганата калия  $\text{KMnO}_4$ , если в результате реакции кроме кислорода образовалось 19,7 г  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  и 8,7 г  $\text{MnO}_2$ . \_\_\_\_\_
- 
- 3) массу малахита  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ , при разложении которого образовалось 16 г  $\text{CuO}$ , 4,4 г  $\text{CO}_2$  и 1,8 г  $\text{H}_2\text{O}$ . \_\_\_\_\_
- 
- 4) массу меди, требуемую для получения 120 г оксида меди  $\text{CuO}$ , если в реакцию с медью вступил кислород массой 32 г. \_\_\_\_\_
- 
- 5) массу меди, образующейся при взаимодействии 80 г оксида меди  $\text{CuO}$  и 2 г водорода  $\text{H}_2$ , если при этом образуется еще вода массой 18 г. \_\_\_\_\_
- 

**Урок 15.** Классификация химических реакций по числу и составу исходных и полученных веществ



1. Изучите §16. Изобразите схемы реакций разложения, соединения, замещения. Приведите примеры конкретных реакций каждого типа.

2. Укажите тип реакций:



**Урок 16.** Моль – единица количества вещества.  
Молярная масса



1. Сколько частиц содержит 1 моль любого вещества?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Сколько молекул содержится в 2 моль азота, углекислого газа?

\_\_\_\_\_

3. Сколько атомов азота содержится в 1 моль азота ( $\text{N}_2$ )?

\_\_\_\_\_

4. Сколько атомов каждого вида содержится в 1 моль углекислого газа?

\_\_\_\_\_

5. Сколько атомов каждого вида содержится в 5 моль азотной кислоты  $\text{HNO}_3$ ? Сколько здесь молекул кислоты?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



6. Вычислите число частиц (молекул и атомов всех видов) по следующим данным:

1)  $5\text{SiH}_4$  \_\_\_\_\_

2)  $3\text{NO}_2$  \_\_\_\_\_

3)  $4\text{SO}_2$  \_\_\_\_\_

4)  $2\text{HNO}_2$  \_\_\_\_\_

5)  $3\text{H}_3\text{PO}_4$  \_\_\_\_\_

6)  $5\text{CH}_3\text{COONa}$  \_\_\_\_\_



**Запомните!**

**Молярная масса любого вещества численно равна его молекулярной массе**

7. Вычислите молярную массу:

1)  $M(\text{CH}_4) =$  \_\_\_\_\_ 2)  $M(\text{NH}_3) =$  \_\_\_\_\_

3)  $M(\text{CO}_2) =$  \_\_\_\_\_ 4)  $M(\text{HNO}_3) =$  \_\_\_\_\_

5)  $M(\text{H}_3\text{PO}_4) =$  \_\_\_\_\_ 6)  $M(\text{Fe}_3\text{O}_4) =$  \_\_\_\_\_

7)  $M(\text{KMnO}_4) =$  \_\_\_\_\_ 8)  $M(\text{SO}_3) =$  \_\_\_\_\_

9)  $M(\text{N}_2\text{O}_5) =$  \_\_\_\_\_

8. Используя формулу:  $M = m/\nu$  [г/моль], рассчитайте (запишите ответ):

1. Какое количество вещества содержится в:

а) образце алюминия массой 10,8 г? \_\_\_\_\_

б) оксиде серы(IV)  $\text{SO}_2$  массой 12г? \_\_\_\_\_

в) образце карбоната натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  массой 10 г? \_\_\_\_\_

2. Определите массу:

а) 2 моль железа \_\_\_\_\_

- б) 2,5 моль цинка \_\_\_\_\_
- в) 0,3 моль серы \_\_\_\_\_
- г) 3 моль воды \_\_\_\_\_
- д) 10 моль серной кислоты  $\text{H}_2\text{SO}_4$  \_\_\_\_\_
- е) 0,125 моль оксида кальция  $\text{CaO}$  \_\_\_\_\_
- ж) 0,25 моль карбоната натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  \_\_\_\_\_
- з) 1,25 моль оксида алюминия  $\text{Al}_2\text{O}_3$  \_\_\_\_\_
3. Вычислите, в каком случае масса вещества больше: 0,5 моль магния, 0,5 моль кальция или 0,5 моль алюминия? \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
4. На одну чашку весов положили медные стружки количеством вещества 5,6 моль. Какая масса должна быть у порции оксида железа(III), чтобы весы были уравновешены? \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## Урок 17. Вычисления по уравнениям химических реакций



### Запомните!

Количество вещества всех участников реакции относятся друг к другу как целые числа, равные коэффициентам в уравнении реакции.

**Пример:** В реакцию с серой вступил алюминий количеством вещества 3 моль. Найдите количество вещества образовавшегося при этом сульфида алюминия.

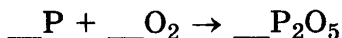
Порядок выполнения действий	Пример
Запишем кратко условие задачи:	$v(\text{Al})=3$ моль; $v(\text{Al}_2\text{S}_3)-?$ $2\text{Al} + 3\text{S} = \text{Al}_2\text{S}_3$
Составим пропорцию в соответствии с уравнением реакции:	$v(\text{Al}) / v(\text{Al}_2\text{S}_3)=2/1$
Подставим данные в пропорцию и найдем искомое количество вещества.	$v(\text{Al}_2\text{S}_3)=v(\text{Al})/2 = 3$ (моль) : 2 = 1,5 моль.



1. Заполните таблицу, решив 6 задач (условия приведены по горизонтали).

	$2\text{Al}$	+	$3\text{S}$	=	$\text{Al}_2\text{S}_3$
1)	Дано: $v(\text{Al}) = 4$ моль		Найти: $v(\text{S}) - ?$		Найти: $v(\text{Al}_2\text{S}_3) - ?$
2)	Найти: $v(\text{Al}) - ?$		Дано: $v(\text{S}) = 6$ моль		Найти: $v(\text{Al}_2\text{S}_3) - ?$
3)	Найти: $v(\text{Al}) - ?$		Найти: $v(\text{S}) - ?$		Дано: $v(\text{Al}_2\text{S}_3) = 2,5$ моль
4)	Найти: $v(\text{Al}) - ?$		Дано: $v(\text{S}) = 0,3$ моль		Найти: $v(\text{Al}_2\text{S}_3) - ?$
5)	Дано: $v(\text{Al}) = 20$ моль		Найти: $v(\text{S}) - ?$		Найти: $v(\text{Al}_2\text{S}_3) - ?$
6)	Найти: $v(\text{Al}) - ?$		Найти: $v(\text{S}) - ?$		Дано: $v(\text{Al}_2\text{S}_3) = 0,02$ моль

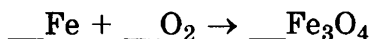
2. Расставьте коэффициенты в уравнении химической реакции, составьте количественные отношения веществ по уравнению:



Заполните таблицу:

$\nu(\text{P})$	$\nu(\text{O}_2)$	$\nu(\text{P}_2\text{O}_5)$
0,4 моль		
	1,5 моль	
		2,5 моль
8,2 моль		
	0,1 моль	
		10 моль

3. Расставьте коэффициенты в уравнении химической реакции, составьте количественные отношения веществ по уравнению:



Заполните таблицу:

$\nu(\text{Fe})$	$\nu(\text{O}_2)$	$\nu(\text{Fe}_2\text{O}_3)$
0,5 моль		
	5 моль	
		0,5 моль
3,2 моль		
	5,1 моль	
		2 моль

4. При взаимодействии алюминия с кислородом образовался оксид алюминия ( $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3$ ). Определите:

а) количество вещества алюминия, если в реакцию вступил кислород количеством вещества 3 моль.

\_\_\_\_\_ ;  
 \_\_\_\_\_ ;

б) количество вещества кислорода, вступившего в реакцию, если в результате образовалось 6 моль оксида алюминия.

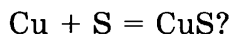
\_\_\_\_\_ ;

в) количество вещества образовавшегося оксида алюминия, если в реакцию вступил алюминий, количеством вещества 5 моль.

\_\_\_\_\_ .



5. **Задача.** Смешали 3 моль серы и 2 моль порошка меди и нагрели. Полностью ли вещества вступят в реакцию в соответствии с уравнением реакции .



**Дано:**

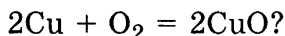
**Решение:**

\_\_\_\_\_ **Найти:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Ответ:**

6. **Задача.** Хватит ли 0,25 моль кислорода, чтобы полностью окислить 0,45 моль меди в соответствии с уравнением реакции



**Дано:**

**Решение:**

\_\_\_\_\_ **Найти:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Ответ:**

7. **Задача.** Каково количество вещества кислорода требуемого для получения оксида железа ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) из 2,5 моль железа в соответствии с уравнением реакции  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4$ ?

**Дано:**

**Решение:**

---

**Найти:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Ответ:**

8. **Задача.** Уравнение реакции между соляной кислотой и оксидом кальция:  $2\text{HCl} + \text{CaO} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Вычислите количество вещества соляной кислоты, требуемое для получения 0,25 моль хлорида кальция.

**Дано:**

**Решение:**

---

**Найти:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Ответ:**

## ВЫЧИСЛЕНИЯ МАССЫ ВЕЩЕСТВА ПО УРАВНЕНИЮ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

1. **Вычисление массы одного из участников реакции по известному количеству вещества другого.**

*Пример 1* («прямая задача»). Вычислить массу оксида железа ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), образовавшегося при горении 0,3 моль железа в кислороде.

Порядок выполнения действий	Пример
1. Записать уравнение реакции. Расставить коэффициенты.	$3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4$
2. Подчеркнуть в уравнении формулы веществ, связанных условием задачи.	<u><math>3\text{Fe}</math></u> + $2\text{O}_2 =$ <u><math>\text{Fe}_3\text{O}_4</math></u>
3. Записать данные над уравнением реакции.	$\nu = 0,3$ моль <span style="margin-left: 100px;"><math>m - ?</math></span> <u><math>3\text{Fe}</math></u> + $2\text{O}_2 =$ <u><math>\text{Fe}_3\text{O}_4</math></u>
4. Вычислить $\nu$ «искомого» вещества. Для этого составить пропорцию в соответствии с уравнением реакции, подставить туда данные и решить ее.	$\nu(\text{Fe}_3\text{O}_4) / \nu(\text{Fe}) = 1/3$ $\nu(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \nu(\text{Fe})/3 =$ $= 0,3 : 3 = 0,1$ моль
5. Вычислить $M$ «искомого» вещества.	$M_r = 56 \cdot 3 + 16 \cdot 4 = 232$ $M(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 232$ г/моль
6. Записать формулу для вычисления массы вещества ( $m = M \cdot \nu$ ).	$m(\text{Fe}_3\text{O}_4) = M(\text{Fe}_3\text{O}_4) \cdot \nu(\text{Fe}_3\text{O}_4)$
7. Подставить полученные значения $\nu$ и $M$ в формулу для расчета массы вещества и вычислить ее.	$m(\text{Fe}_3\text{O}_4) = M(\text{Fe}_3\text{O}_4) \cdot \nu(\text{Fe}_3\text{O}_4) =$ $= 0,1 \cdot 232 = 23,2$ г
7. Записать ответ.	Ответ: $m(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 23,2$ г

**Пример 2** («обратная задача»). Вычислить количество вещества углекислого газа, который образуется при разложении 25 г карбоната кальция.

Порядок выполнения действий	Пример
1. Записать уравнение реакции. Расставить коэффициенты. Подчеркнуть в уравнении формулы веществ, связанных условием задачи. Записать данные над уравнением реакции.	$M = 25$ г <span style="margin-left: 100px;"><math>\nu - ?</math></span> <u><math>\text{CaCO}_3</math></u> = $\text{CaO}$ + <u><math>\text{CO}_2</math></u>
2. Составить пропорцию в соответствии с уравнением реакции.	$\nu(\text{CaCO}_3) / \nu(\text{CO}_2) = 1/1$ $\nu(\text{CaCO}_3) = \nu(\text{CO}_2)$

Порядок выполнения действий	Пример
3. Вычислить количество «известного» вещества по формуле $\nu = m/M$ , предварительно вычислив его $M$ .	$\nu(\text{CaCO}_3) = m(\text{CaCO}_3) / M(\text{CaCO}_3)$ $M_r = 40 + 12 + 3 \cdot 16 = 100$ $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль}$ $\nu(\text{CaCO}_3) = 25 : 100 = 0,25 \text{ моль}$
4. Подставить найденное значение в пропорцию п.2 и решить ее.	$\nu(\text{CaCO}_3) = \nu(\text{CO}_2) = 0,25 \text{ моль}$
5. Записать ответ.	Ответ: $\nu(\text{CO}_2) = 0,25 \text{ моль}$ .



9. **Задача.** По уравнению химической реакции  $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$  вычислить массу меди, вступившей в реакцию с 0,5 моль кислорода.

**Дано:**

**Решение:**

**Найти:**

---



---



---



---



---

**Ответ:**

10. **Задача.** По уравнению химической реакции  $2\text{Al} + 3\text{S} = \text{Al}_2\text{S}_3$  найдите массу сульфида алюминия, образовавшегося из 3,5 моль алюминия.

**Дано:**

**Решение:**

**Найти:**

---



---



---



---



---

**Ответ:**



11. **Задача.** При взаимодействии алюминия с хлором  $\text{Cl}_2$  образуется 0,3 моль хлорида алюминия  $\text{AlCl}_3$ . Вычислить массу алюминия и хлора, вступивших в реакцию.

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

---

---

---

---

---

---

*Ответ:*

12. **Задача.** При реакции водорода  $\text{H}_2$  с кислородом  $\text{O}_2$  образуется вода, количеством вещества 1,2 моль. Вычислить массы веществ, вступивших в реакцию.

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

---

---

---

---

---

---

*Ответ:*

13. **Задача.** При разложении малахита  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$  образуются вода, оксид меди(II) и углекислый газ. Вычислите, сколько граммов малахита разложили, если образовалось 0,25 моль оксида меди(II)?

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

---

---

---

---

---

---

*Ответ:*

## 2. Вычисление массы одного из участников реакции по известной массе другого.

*Пример 3.* Вычислить массу алюминия, способного вступить в реакцию с 3,2 г кислорода.

Порядок выполнения действий	Пример
1. Записать уравнение реакции. Расставить коэффициенты.	$4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$
2. Выделить в уравнении вещества «данные» и «искомые» по условию задачи.	$\underline{4Al} + \underline{3O_2} = 2Al_2O_3$
3. Записать данные о веществах над уравнением реакции	$m=x \text{ г} \quad m=3,2 \text{ г}$ $\underline{4Al} + \underline{3O_2} = 2Al_2O_3$
4. Узнать количество «известного» вещества по формуле $\nu = m:M$ , предварительно вычислив $M$ «известного» вещества.	$M(O_2) = 32 \text{ г/моль}$ $\nu(O_2) = m(O_2):M(O_2)$ $\nu(O_2) = 3,2 : 32 = 0,1 \text{ моль}$
5. Узнать количество «искомого» вещества, для этого составить пропорцию в соответствии с уравнением реакции и решить ее.	$\nu Al / \nu O_2 = 4/3$ $\nu Al = 4 \nu O_2/3$ $\nu Al = 4 \cdot 0,1 : 3 = 0,13 \text{ моль}$
6. Вычислить молярную массу ( $M$ ) «искомого» вещества.	$M(Al) = 27 \text{ г/моль}$
7. Записать формулу для вычисления массы «искомого» вещества $m = M \cdot \nu$ . Вычислить ее.	$m(Al) = M(Al) \cdot \nu(Al)$ $m(Al) = 27 \cdot 0,13 = 3,6 \text{ г}$
8. Записать ответ.	Ответ: $m(Al) = 3,6 \text{ г}$



14. **Задача.** По уравнению химической реакции  $2Cu + O_2 = 2CuO$  вычислить массу меди, вступившей в реакцию с 8 г кислорода.

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Ответ:*

15. **Задача.** По уравнению химической реакции,  $2\text{Al} + 3\text{S} = \text{Al}_2\text{S}_3$ , найдите массу сульфида алюминия, образовавшегося из 5,4 г алюминия.

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Ответ:*

16. **Задача.** При взаимодействии алюминия с хлором  $\text{Cl}_2$  образуется 26,7 г хлорида алюминия  $\text{AlCl}_3$ . Вычислить массу алюминия и хлора, вступивших в реакцию.

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Ответ:*

17. **Задача.** При реакции водорода  $H_2$  с кислородом  $O_2$  образуется вода массой 72 г. Вычислить массы веществ, вступивших в реакцию.

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

---

---

---

---

---

---

---

*Ответ:*

18. **Задача.** При разложении малахита  $(CuOH)_2CO_3$  образуется вода, оксид меди(II) и углекислый газ. Вычислите массу разложившегося малахита, если образовалось 10 г оксида меди(II).

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

---

---

---

---

---

---

---

*Ответ:*

### *Дополнительные задачи*

1. Какое количество вещества водорода и кислорода нужно взять, чтобы получить воду количеством вещества 6 моль? \_\_\_\_\_

2. Какое количество вещества оксида магния получится при реакции 3 моль магния с кислородом? \_\_\_\_\_

3. Какое количество вещества алюминия потребуется для замещения хрома в 1,5 моль его оксида (III)? \_\_\_\_\_
- 
4. Какое количество вещества малахита  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$  подверглось разложению, если в результате реакции образовалось 0,4 моль оксида меди. \_\_\_\_\_
- 
5. В результате какой реакции выделяется большее количество вещества кислорода в расчете на 1 моль исходного вещества:
- $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$  \_\_\_\_\_
- $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$  \_\_\_\_\_
6. Кислород в лаборатории можно получать по реакции, уравнение которой  $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ . Хватит ли кислорода, полученного из 0,4 моль перекиси водорода, для сжигания 0,4 моль фосфора по уравнению  $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$ ? \_\_\_\_\_
- 
7. Какое количество вещества цинка (Zn) может вступить в реакцию с хлором ( $\text{Cl}_2$ ), выделившимся при взаимодействии 0,15 моль оксида марганца(IV) с концентрированной соляной кислотой (HCl) по уравнению  $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 = \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ ? \_\_\_\_\_
- 
8. Какое количество вещества метана ( $\text{CH}_4$ ) сгорит (с образованием углекислого газа и воды) в кислороде ( $\text{O}_2$ ), образовавшемся из 0,2 моль перманганата калия ( $\text{KMnO}_4$ ) по уравнению  $2\text{KMnO}_4 = \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2$ ? \_\_\_\_\_
- 
9. Какое количество вещества углерода (C) потребуется для получения в лаборатории 414 г свинца из его оксида по уравнению:  $\text{PbO} + \text{C} = \text{Pb} + \text{CO}$ ? \_\_\_\_\_
-

10. Для получения меди используют реакцию, уравнение которой  $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ . Какое количество вещества оксида меди(II) надо взять, чтобы получить 128 г меди? \_\_\_\_\_

---

---

---



**Урок 18.** Проверь свои знания по теме:  
«Первоначальные химические понятия»  
**Подготовка к контрольной работе**

**ТЕСТ**

**Выберите один из четырех ответов**

1. Названием вещества является:

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1 | капля воды       |
| 2 | медная проволока |
| 3 | сахар            |
| 4 | железный прут    |

2. Индивидуальные вещества (не смесь и не раствор) – это:

- |   |              |
|---|--------------|
| 1 | морская вода |
| 2 | сладкий чай  |
| 3 | воздух       |
| 4 | кислород     |

3. Назовите способ разделения смеси, при помощи которого можно освободить воду от растворенных в ней веществ:

- |   |             |
|---|-------------|
| 1 | фильтрация  |
| 2 | выпаривание |
| 3 | дистилляция |
| 4 | отстаивание |

4. Химическое явление – это:

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1 | испарение воды   |
| 2 | плавление льда   |
| 3 | плавление железа |
| 4 | ржавление железа |

5. Все химические элементы ряда образуют простые вещества – металлы

- |   |                |
|---|----------------|
| 1 | H, N, Na, Ca   |
| 2 | N, B, S, Cl    |
| 3 | Na, Ca, Fe, Cu |
| 4 | Na, K, Fe, F   |

6. Число всех атомов, входящих в состав одной формульной единицы сульфата железа(III)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ , равно:

- |   |    |
|---|----|
| 1 | 3  |
| 2 | 5  |
| 3 | 12 |
| 4 | 17 |

7. Запись  $3\text{O}_2$  обозначает:

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | три атома кислорода     |
| 2 | три молекулы кислорода  |
| 3 | шесть молекул кислорода |
| 4 | пять атомов кислорода   |

8. Только простые вещества представлены в ряду:

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 | кислород, водород, сера               |
| 2 | вода, кислород, водород               |
| 3 | азот, водород, соляная кислота        |
| 4 | вода, соляная кислота, серная кислота |

9. Об азоте как о химическом элементе, а не как о простом веществе, идет речь во фразе: «Азот

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1 | входит в состав воздуха»         |
| 2 | легче кислорода»                 |
| 3 | входит в состав белков»          |
| 4 | применяют для получения аммиака» |



10. Относительная молекулярная масса фосфорной кислоты  $\text{H}_3\text{PO}_4$  равна

1 95

2 98

3 48

4 97

11. Массовая доля хлора в перхлорате калия ( $\text{KClO}_4$ ) равна:

1 28,16%

2 25,61%

3 46,21%

4 39,22%

12. Массовая доля азота в его оксиде составляет 63,64%. Формула соединения:

1 NO

2  $\text{N}_2\text{O}$

3  $\text{N}_2\text{O}_3$

4  $\text{N}_2\text{O}_5$

13. Валентность серы в оксидах  $\text{SO}_3$  и  $\text{SO}_2$  соответственно равна:

1 II и IV

2 IV и II

3 VI и IV

4 II и III

14. Формула оксида азота(I):

1  $\text{NO}_2$

2  $\text{N}_2\text{O}_3$

3  $\text{N}_2\text{O}$

4  $\text{N}_2\text{O}_5$

15. Сумма коэффициентов в уравнении реакции  $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$ :

1 3

2 5

3 5

4 7

16. К реакциям разложения относится:

1  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

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

3  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

4  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = 2\text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

17. Количество вещества кислорода, требуемого для получения оксида железа ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) из 4,5 моль железа, равно:

1 4,5 моль

2 9 моль

3 3 моль

4 1,5 моль

# КИСЛОРОД

**Уроки 19–20.** Кислород, общая характеристика и нахождение в природе, Получение и свойства кислорода. Оксиды. Применение. Круговорот кислорода в природе



1. Прочитайте § 18 (§ 1, гл. II)\*. Заполните таблицу сведениями о кислороде:

Символ	$A_r$	Валентность	Химическая формула	Молярная масса

2. Дополните схему, отражающую распространенность кислорода в природе:



3. Вычислите массовую долю кислорода в некоторых веществах:

Вода ( ) \_\_\_\_\_

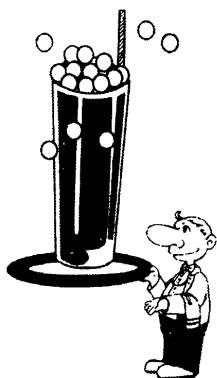
Пероксид водорода ( $H_2O_2$ ) \_\_\_\_\_

Глюкоза ( $C_6H_{12}O_6$ ) \_\_\_\_\_

Хлорат калия ( $KClO_3$ ) \_\_\_\_\_

\* ВНИМАНИЕ! По всей тетради ссылки на номера параграфов в скобках относятся к учебнику «Химия. 8» Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана издательства «АСТ. Астрель».

4. Отметьте, в каких случаях речь идет о *химическом элементе* кислороде, а в каких – о *простом веществе* кислороде. Обведите цифру правильного ответа: красным – элемент, синим – вещество.



- 1) Кислород входит в состав воды.
- 2) Кислород – газ, плохо растворимый в воде.
- 3) В воздухе содержится приблизительно 21% кислорода.
- 4) В земной коре содержится приблизительно 47% кислорода.
- 5) Валентность кислорода равна двум.
- 6) Рыбы дышат кислородом, растворенным в воде.
- 7) В промышленности кислород получают из воздуха.

5. Прочитайте § 20 (§ 3, гл. II) и занесите в таблицу сведения о физических свойствах кислорода.

Свойства	Формула	$M_r$	Цвет	Запах	Растворимость в воде	Плотность при 0°C	$t_{\text{кип}}$
Кислород							

6. Кислород в колбу можно собрать методом \_\_\_\_\_ и методом \_\_\_\_\_. Объясните, на каких свойствах кислорода основаны эти методы сбора газов.

---



---



---

7. Рассчитайте объем кислорода, который растворится в 500 мл воды при 20 °С.

---



---

8. Оксиды – это \_\_\_\_\_.

---



---

Из предложенного ряда веществ выпишите оксиды и дайте им названия: KOH, BaO, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, H<sub>2</sub>S, Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, CuCl<sub>2</sub>, CuO

9. Составьте формулы оксидов по следующим данным:

1) железа,  $w(\text{Fe})=70\%$ ; 2) железа,  $w(\text{Fe}) = 72,41\%$ ; 3) азота,  $w(\text{N}) = 30,43\%$ ; 4) азота,  $w(\text{N}) = 63,64\%$ ; 5) азота,  $w(\text{N}) = 46,67\%$ .

Назовите эти вещества.

10. Поясните термин «химические свойства веществ».

11. Какая реакция называется горением?



**Алгоритм составления уравнений реакции веществ с кислородом**

Порядок выполнения действий	Пример 1	Пример 2
1. Записать левую часть уравнения.	$\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow$	$\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow$
2. После знака $\rightarrow$ под уравнением записать названия образующихся веществ и известные формулы.	$\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow \dots$ оксид меди(II)	$\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C}\dots + \text{H}_2\text{O}$ оксид углерода(IV)      вода

Порядок выполнения действий	Пример 1	Пример 2
3. Составить формулы образующихся оксидов по валентности.	$\text{Cu} \text{ II} \quad \text{O} \text{ II} \rightarrow \text{CuO}$ $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}$ оксид меди(II)	$\text{C} \text{ IV} \quad \text{O} \text{ II} \quad \text{НОК} = 4$ $4:4=1; 4:2=2 \rightarrow \text{CO}_2$ $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ оксид углерода(IV) вода
4. Расставить коэффициенты в уравнении реакции.	$2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$ оксид меди(II)	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ оксид углерода(IV) вода

12. Заполните пропуски в схемах реакций:



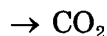
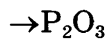
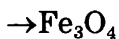
13. Составьте уравнения реакций горения следующих простых веществ (в скобках указана валентность данного элемента в получаемом оксиде):

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1) алюминия _____     | 7) кальция _____       |
| 2) магния _____       | 8) железа(III) _____   |
| 3) водорода _____     | 9) железа(II) _____    |
| 4) цинка _____        | 10) углерода(IV) _____ |
| 5) фосфора(III) _____ | 11) азота(II) _____    |
| 6) серы(IV) _____     | 12) фосфора(V) _____   |

14. Составьте уравнения взаимодействия кислорода со сложными веществами:

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\_\_ \text{CH}_4 + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \overset{\text{(IV)}}{\text{C}} \dots + \_\_$        | 8) $\_\_ \text{C}_6\text{H}_6 + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \overset{\text{(IV)}}{\text{C}} + \_\_$          |
| 2) $\_\_ \text{H}_2\text{S} + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \overset{\text{(IV)}}{\text{S}} \dots + \_\_$ | 9) $\_\_ \text{NH}_3 + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \overset{\text{(II)}}{\text{N}} + \_\_$                   |
| 3) $\_\_ \text{ZnS} + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \overset{\text{(IV)}}{\text{S}} \dots + \_\_$         | 10) $\_\_ \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \overset{\text{(IV)}}{\text{C}} + \_\_$ |
| 4) $\_\_ \text{C}_2\text{H}_4 + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \overset{\text{(IV)}}{\text{C}} + \_\_$     | 11) $\_\_ \text{CO} + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \overset{\text{(VI)}}{\text{C}} \dots$                     |
| 5) $\_\_ \text{C}_2\text{H}_2 + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \overset{\text{(V)}}{\text{C}} + \_\_$      | 12) $\_\_ \text{SO}_2 + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \overset{\text{(IV)}}{\text{S}} \dots$                   |
| 6) $\_\_ \text{PH}_3 + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \overset{\text{(IV)}}{\text{P}} \dots + \_\_$        | 13) $\_\_ \text{NO} + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \overset{\text{(IV)}}{\text{N}} \dots$                     |
| 7) $\_\_ \text{SiH}_4 + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \overset{\text{(IV)}}{\text{Si}} \dots + \_\_$      | 14) $\_\_ \text{C}_3\text{H}_8 + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \overset{\text{(IV)}}{\text{C}} + \_\_$         |

15. Какие вещества были взяты для реакции, если в результате образовались следующие вещества (в схемах стехиометрические коэффициенты не указаны):



16. Составьте уравнения реакций по следующим данным:

1) При окислении алюминия кислородом образовался оксид.

---

2) При взаимодействии меди с кислородом получился оксид меди(II)

---

3) При горении этилена ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) образовался углекислый газ.

---

4) Бензол ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) сожгли в кислороде. Получился углекислый газ.

---

5) Из железа получили оксид железа(III). \_\_\_\_\_

6) Уголь сожжен на воздухе. \_\_\_\_\_

---

7) Кислород можно получить при разложении перекиси водорода ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ). \_\_\_\_\_

8) При сжигании серы получился оксид серы(IV). \_\_\_\_\_

---

9) Пирит ( $\text{FeS}_2$ ) подвергли обжигу. При этом образовался оксид железа(III) и оксид серы(IV) (с примером и заданием для самостоятельной работы).

---

---



## Алгоритм решения задач на установление генетической связи

Порядок действий	Пример	Работаем сами
1. Определить число реакций, зашифрованных в задании (как правило, оно соответствует числу стрелок).	$\overset{1}{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow \overset{2}{\text{O}_2} \rightarrow \text{CuO}$	$\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
2. Выписать первую схему и проанализировать условие задачи.	$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2$ : из воды получают кислород, следовательно использовалась реакция разложения под действием электрического тока. Запишем уравнение: $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$	$\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2$
3. Выписать вторую схему и проанализировать условие задачи.	$\text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}$ : получить оксид меди можно окислением меди кислородом. Запишем уравнение: $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$	$\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$

17. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:





18. **Задача.** Какое количество вещества кислорода понадобится для полного сгорания 160 г метана? Вычислите массу образующейся при этом воды.

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

---

---

---

---

---

---

*Ответ:*

19. **Задача.** Вычислить массу оксида алюминия, образующегося при окислении 2,7 г алюминия.

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

---

---

---

---

---

---

*Ответ:*

20. **Задача.** Вычислить массу кислорода, требуемого для получения 16 г оксида железа(III) из железа.

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

---

---

---

---

---

---

*Ответ:*



21. **Задача.** Хватит ли 3,2 г кислорода, чтобы полностью окислить железо массой 2,8 г?

**Дано:**

**Решение:**

**Найти:**

---

---

---

---

---

---

---

**Ответ:**



**Урок 21.** Практическая работа.  
Получение и свойства кислорода  
(вопросы для подготовки)

1. Какой способ получения кислорода вы будете использовать во время работы? Составьте уравнение соответствующей реакции.

---

---

2. Какие физические свойства кислорода вы обнаружите, выполняя опыт №1 «Получение и собиране кислорода»?

---

---

3. Каким образом можно обнаружить кислород в стакане (цилиндре)? На каком свойстве кислорода основан этот способ идентификации?

---

---

4. Какие химические свойства кислорода вы исследуете во втором опыте? Составьте уравнения соответствующих реакций.

---

---

5. Сформулируйте цель и выводы к работе.

Цель: \_\_\_\_\_

Вывод: \_\_\_\_\_

## Урок 22. Воздух и его состав.

### Защита атмосферного воздуха от загрязнений

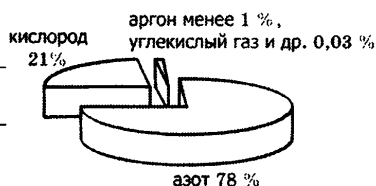
Сделайте пометку для каждого утверждения, согласны вы с ним (*да*) или не согласны (*нет*) или вам не хватает знаний для самостоятельного заключения по данному вопросу. Далее для каждого утверждения, которое представляется вам правильным, одним предложением укажите практический вывод из этого утверждения или способ его применения. Перефразируйте каждое ложное утверждение так, чтобы оно стало верным. Не беспокойтесь об оценке, в данном случае число набранных вами баллов не имеет никакого значения. Цель данной работы заключается в том, чтобы вы задумались о смеси газов, которую мы называем воздухом и которая служит нам средой обитания.



1. Можно прожить без воды около месяца, без еды — около недели, без воздуха можно прожить несколько минут. \_\_\_\_\_

2. Объем образца воздуха зависит от давления и температуры. \_\_\_\_\_

3. Воздух, как и все газы вообще, не имеет массы. \_\_\_\_\_



4. Состав атмосферы может сильно различаться в разных точках Земли. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Атмосфера действует как фильтр, не дает опасной радиации достичь поверхности Земли. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. В нижних слоях атмосферы температура поднимается по мере удаления от поверхности Земли. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. Такие вещества, как вода, углекислый газ, которых в воздухе мало, оказывают большое влияние на свойства атмосферы. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. Многие продукты химической промышленности «добывают» из атмосферы. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. Чистый незагрязненный воздух – чистое вещество. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. Загрязнение воздуха произошло после промышленной революции. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
11. Ни одна человеческая смерть напрямую не связана с загрязнением воздуха. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
12. Природные явления – лесные пожары, извержения вулканов и т.п. – тоже могут быть источниками загрязнения воздуха. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

13. Разрушение материалов, порча сельхозпродукции в загрязненной атмосфере представляет собой огромные потери для нашей страны. \_\_\_\_\_

14. «Парниковый эффект» – природный эффект потепления, который может стать опасным для здоровья. \_\_\_\_\_

15. Загрязнение воздуха в основном связано с деятельностью человека вообще и со сжиганием топлива в частности. \_\_\_\_\_

16. Контроль за загрязнением не улучшает качества воздуха. \_\_\_\_\_

### Урок 23. Горение и медленное окисление. Тепловой эффект химической реакции



1. Реакции, сопровождающиеся выделением теплоты, называются \_\_\_\_\_

2. Реакции, сопровождающиеся поглощением теплоты, называются \_\_\_\_\_

3. Количество теплоты, поглощающееся или выделяющееся в процессе химической реакции, называется \_\_\_\_\_

4. Уравнение реакции, в котором указан его тепловой эффект, называется \_\_\_\_\_



5. В уравнении экзотермической реакции тепловой эффект \_\_\_\_\_

6. В уравнении эндотермической реакции тепловой эффект \_\_\_\_\_



### Запомните!

Теплота, выделившаяся или поглощенная в процессе реакции, пропорциональна количеству реагирующих веществ – это является основой вычислений по термохимическим уравнениям (ТХУ).

*Пример 1:* По ТХУ  $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO} + 311 \text{ кДж}$  вычислите, сколько теплоты выделится при окислении 3 моль меди.



### Алгоритм вычисления количества теплоты по ТХУ

Порядок выполнения действий	Пример
1. Записать кратко условие задачи	$\nu = 3 \text{ моль}$ <span style="float: right;"><math>Q_1 = ?</math></span> $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO} + 311 \text{ кДж}$
2. Составить пропорцию, связав количество вещества, данного по условию, соответствующий коэффициент в ТХУ и теплоту. Решить ее.	$3 \text{ моль (Cu)} / 2 = Q_1 / 311 \text{ кДж}$ $Q_1 = 3 \cdot 311 / 2 = 466,5 \text{ кДж}$ Ответ: $Q_1 = 466,5 \text{ кДж}$

*Пример 2:* Сколько теплоты выделится при сжигании 24 г угля ( $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 401 \text{ кДж}$ ).



### Алгоритм вычисления количества теплоты по ТХУ

Порядок выполнения действий	Пример
1. Записать кратко условие задачи	$m = 24 \text{ г}$ <span style="float: right;"><math>Q_1 = ?</math></span> $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 401 \text{ кДж}$
2. Вычислить количество вещества по формуле $\nu = m/M$ или ( $\nu = V/V_m$ ).	$\nu = m / M; M(\text{C}) = 24 / 12 = 2 \text{ моль}$

Порядок выполнения действий	Пример
3. Составить пропорцию, связав количество вещества, вычисленного по условию, соответствующий коэффициент при формуле этого вещества в ТХУ и теплоту. Решить ее.	$2 \text{ моль (C)} / 1 = Q_1 / 401 \text{ кДж}$ $Q_1 = 401 \cdot 2 / 1 = 802 \text{ кДж}$  Ответ: $Q_1 = 802 \text{ кДж}$

*Пример 3:* При сжигании магния массой 1,2 г в кислороде выделилось 30,1 кДж теплоты. Составьте ТХУ.



### Алгоритм вычисления количества теплоты по ТХУ

Порядок выполнения действий	Пример
1. Записать уравнение химической реакции, тепловой эффект обозначить $Q_0$ , над уравнением указать данные задачи.	$m=1,2 \text{ г} \quad Q_1=30,1 \text{ кДж}$ $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + Q_0$
2. Вычислить количество вещества по формуле $\nu = m/M$ или $\nu = V/V_m$ .	$\nu = m / M; M (\text{Mg}) = 24 \text{ г/моль}$ $\nu = 1,2 / 24 = 0,05 \text{ моль}$
3. Составить пропорцию, связав количество вещества, вычисленного по условию, соответствующий коэффициент при формуле этого вещества в ТХУ и теплоту. Решить ее.	$0,05 \text{ моль (Mg)} / 2 = 30,1 \text{ кДж} / Q_0$ $Q_0 = 2 \cdot 30,1 / 0,05 = 1204 \text{ кДж}$  Ответ: $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + 1204 \text{ кДж}$



7. *Задача.* По термохимическому уравнению (ТХУ)  $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2 - 571 \text{ кДж}$  рассчитайте количество теплоты, которое потребуется на образование 1,6 г кислорода.

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

---

---

---

---

---

---

---

*Ответ:*

8. **Задача.** По термохимическому уравнению  $C + O_2 = CO_2 + 394 \text{ кДж}$  рассчитайте количество теплоты, которое выделится при горении 120 г углерода.

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

---

---

---

---

---

---

---

*Ответ:*

9. **Задача.** По термохимическому уравнению  $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O + 803 \text{ кДж}$  рассчитайте массу метана, при горении которого выделилось 1606 кДж теплоты.

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

---

---

---

---

---

---

---

*Ответ:*

10. **Задача.** Вычислите количество теплоты, которое потребуется для окисления 2,8 г азота по ТХУ  $N_2 + O_2 = 2NO - 180$  кДж.

**Дано:**

**Решение:**

---

**Найти:**

---

---

---

---

---

---

---

**Ответ:**

11. **Задача.** При соединении железа с серой выделилось 7,15 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

**Дано:**

**Решение:**

---

**Найти:**

---

---

---

---

---

---

---

**Ответ:**

12. **Задача.** При сжигании цинка массой 6,5 г выделилось 34,8 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

**Дано:**

**Решение:**

---

**Найти:**

---

---

---

---

---

---

---

**Ответ:**



# ВОДОРОД

**Уроки 24–26.** Водород, его общая характеристика и нахождение в природе. Получение водорода и его свойства. Применение водорода



1. Подчеркните одной чертой предложения, в которых речь идет о водороде как о простом веществе, двумя чертами – те, в которых говорится о водороде как о химическом элементе.

а) Водород – самый легкий газ. б) Водород входит в состав природного газа – метана. в) Водород – топливо будущего. г) Вещества, входящие в состав топлива – бензин и керосин – содержат водород. д) Водород плохо растворим в воде. е) Водород входит в состав воды.

2. По § 27 (§ 3, гл. III), представьте материал о физических свойствах водорода в виде таблицы.

Формула простого вещества	$M_r/M_r \text{ возд.}$	Цвет	Запах	Растворимость в воде	$t_{\text{кип.}}$

3. Водород получают различными способами. Охарактеризуйте некоторые из них.

1) *Разложением воды* водород получают в соответствии со следующим уравнением реакции: \_\_\_\_\_

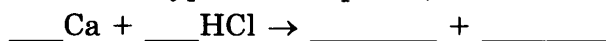
Эта реакция протекает при условии \_\_\_\_\_

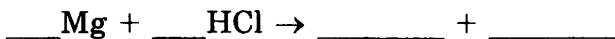
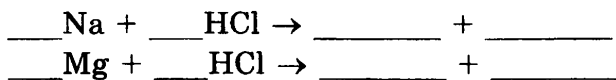
По тепловому эффекту эта реакция \_\_\_\_\_

2) Водород *в лаборатории* получают, как правило, взаимодействием \_\_\_\_\_ в соответствии с уравнением реакции \_\_\_\_\_

При этой реакции атомы металла \_\_\_\_\_ водород в \_\_\_\_\_

Составьте уравнения реакций:





3. Водород выделяется при *взаимодействии активных металлов с*

В соответствии с уравнением реакции \_\_\_\_\_

Из воды вытесняется \_\_\_\_\_ валентная группа  $\text{OH}-$  \_\_\_\_\_, которая соединяется с металлом. Образующиеся соединения относятся к \_\_\_\_\_.

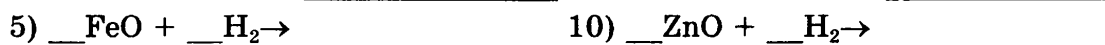
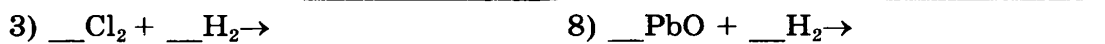
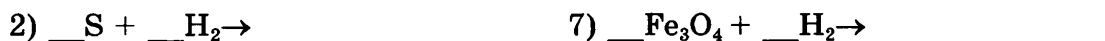
Составьте уравнения реакций:



4. Прочтите § 27 (§ 3, гл. III) и заполните таблицу, отражающую химические свойства водорода.

Взаимодействие с простыми веществами		Взаимодействие со сложными веществами
С неметаллами	С металлами	
		<i>Реакция восстановления</i> – это _____
		<i>Восстановитель</i> – это _____

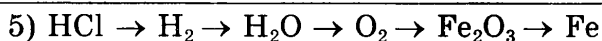
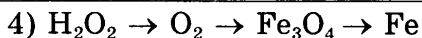
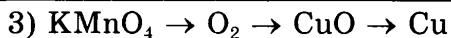
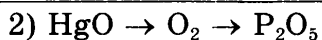
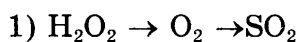
5. Закончите уравнения реакций:



6. Даны четыре сосуда с газами: кислородом, водородом, углекислым газом и азотом. Как отличить эти вещества друг от друга?

Ваши действия	Ваши наблюдения			
	Кислород	Водород	Азот	Углекислый газ

7. Запишите уравнения реакций, соответствующие цепочке превращения веществ:



### ВЫЧИСЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ ГАЗОВ

8. Пользуясь формулой  $V_m = V : n$  [л/моль], вычислите,

1) какой объем при н.у. занимают:

а) 0,2 моль кислорода \_\_\_\_\_

б) 3 моль азота \_\_\_\_\_

в) 1,3 моль аргона \_\_\_\_\_

2) какому количеству вещества при н.у. соответствует

а) 11,2 л кислорода \_\_\_\_\_

- б) 5,6 л азота \_\_\_\_\_
- в) 44,8 л аргона \_\_\_\_\_
- 3) какой объем займет при н.у.:
- а) азот массой 280 г \_\_\_\_\_
- б) оксид серы (IV) массой 3,2 г \_\_\_\_\_
- в) кислород массой 6,4 г \_\_\_\_\_
- 4) массу:
- а) углекислого газа при н.у. объемом 2 мл \_\_\_\_\_

- б) кислорода объемом 5,6 л \_\_\_\_\_
- в) массу аммиака  $\text{NH}_3$  объемом 8,96 л \_\_\_\_\_



### Алгоритм вычисления объемов газов, участвующих в химической реакции

*Пример:* Вычислить объем водорода (н.у.), образовавшегося при взаимодействии 2,7 г алюминия с серной кислотой.

Порядок выполнения действий	Пример
1. Записать кратко условие задачи	$m = 2,7 \text{ г}$ <span style="margin-left: 100px;"><math>V - ?</math></span> $\underline{2\text{Al}} + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \underline{3\text{H}_2} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
2. Вычислить количество «известного» вещества по формуле $\nu = m:M$ , предварительно определив $M$ «известного» вещества.	$M(\text{Al}) = 27 \text{ г/моль}$ $\nu(\text{Al}) = m(\text{Al}) : M(\text{Al})$ $\nu(\text{Al}) = 2,7 : 27 = 0,1 \text{ моль}$
3. Составить пропорцию по уравнению реакции. Подставить полученное значение количества «известного» вещества в пропорцию. Найти количество «искомого» вещества.	$\nu(\text{Al})/\nu(\text{H}_2) = 2/3$ $\nu(\text{H}_2) = 3\nu(\text{Al})/2$ $\nu(\text{H}_2) = 3 \cdot 0,1 : 2 = 0,15 \text{ моль}$
4. По формуле $V = V_m \cdot \nu$ , найти объем «искомого» вещества (При н.у. $V_m = 22,4 \text{ л/моль}$ ).	$V(\text{H}_2) = V_m \cdot \nu(\text{H}_2)$ , $V_m = 22,4 \text{ (л/моль)}$ $V(\text{H}_2) = 22,4 \cdot 0,15 = 3,36 \text{ л}$ Ответ: $V(\text{H}_2) = 3,36 \text{ л}$ .



9. **Задача.** Вычислить объем водорода, затраченного для получения 13 г меди из оксида.

**Дано:**

**Решение:**

---

**Найти:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ответ:**

10. **Задача.** Какой объем водорода требуется для реакции с серой массой 9,6 г.

**Дано:**

**Решение:**

---

**Найти:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ответ:**

11. **Задача.** Вычислите объем водорода, образующегося при взаимодействии 6,5 г цинка с соляной кислотой. Сколько (г) оксида вольфрама(VI) можно восстановить этим водородом?

**Дано:**

**Решение:**

---

**Найти:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ответ:**



# РАСТВОРЫ. ВОДА

**Уроки 27–29.** Вода – растворитель. Растворы.

Насыщенные и ненасыщенные растворы.

Растворимость веществ в воде.

Массовая доля растворенного вещества.

Практическая работа «Приготовление раствора солей с определенной массовой долей вещества»

(вопросы для подготовки)



1. Заполните пропуски:

Вода – \_\_\_\_\_ растворитель. В ней растворяются многие твердые вещества (например: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_), жидкие вещества (например: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_) и газообразные вещества (например: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_). Именно поэтому в природе нельзя обнаружить \_\_\_\_\_ воду.

2. Растворами называют \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Суспензия – это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Эмульсия – это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Растворимость – это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Для большинства твердых веществ с повышением температуры растворимость \_\_\_\_\_ . Для газов растворимость \_\_\_\_\_ при понижении температуры.

6. Насыщенный раствор – это \_\_\_\_\_

Концентрированный раствор – это \_\_\_\_\_

Ненасыщенный раствор – это \_\_\_\_\_

Разбавленный раствор – это \_\_\_\_\_

7. Массовая доля вещества в растворе – это \_\_\_\_\_

Формула: \_\_\_\_\_

*Пример 1:* Вычислите массу соли и воды для приготовления раствора массой 250 г с массовой долей соли 8 % .

Порядок выполнения действий	Пример
1 Записать краткое условие задачи.	$w_{\text{соли}} = 0,08, m_{\text{р-ра}} = 250 \text{ г}$ $m_{\text{в-ва}} - ? \quad m_{\text{воды}} - ?$
2. Вычислить массу растворенного вещества (соли) исходя из формулы $w = m_{\text{в-ва}} : m_{\text{р-ра}}$ .	$m_{\text{в-ва}} = w_{\text{соли}} \cdot m_{\text{р-ра}}$ $m_{\text{в-ва}} = 0,08 \cdot 250 = 20 \text{ г}$
3. Массу воды вычислить по формуле: $m_{\text{воды}} = m_{\text{р-ра}} - m_{\text{в-ва}}$ .	$m_{\text{воды}} = 250 - 20 = 230 \text{ г}$ Ответ: $m_{\text{в-ва}} = 20 \text{ г}, m_{\text{воды}} = 230 \text{ г}$

*Пример 2:* В воде объемом 200 мл растворили соль массой 40 г, определите массовую долю соли в полученном растворе, приняв плотность воды равную 1 г/мл.

Порядок выполнения действий	Пример
1. Записать краткое условие задачи.	$V(\text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ мл}, \rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл}$ $m_{\text{в-ва}} = 40 \text{ г}$ $w_{\text{в-ва}} - ?$



Порядок выполнения действий	Пример
2. Определить массу воды по формуле $m_{\text{воды}} = V \cdot \rho$	$m_{\text{воды}} = V \cdot \rho = 200 \cdot 1 = 200 \text{ г}$
3. Определить массу полученного раствора по формуле $m_{\text{р-ра}} = m_{\text{в-ва}} + m_{\text{воды}}$	$m_{\text{р-ра}} = 200 + 40 = 240 \text{ г}$
4. Определить массовую долю растворенного вещества по формуле $w = m_{\text{в-ва}} : m_{\text{р-ра}}$	$w_{\text{в-ва}} = 40 : 240 = 0,167$ или $16,7 \%$ Ответ: $w_{\text{в-ва}} = 16,7\%$



8. **Задача.** Вычислите массу соли и воды для приготовления 250 г 5%-го раствора.

*Дано:*

*Решение:*

---

---

---

---

---

---

---

---

*Найти:*

*Ответ:*

9. **Задача.** Вычислите массу кислоты и воды в 500 г 25%-ного раствора.

*Дано:*

*Решение:*

---

---

---

---

---

---

---

---

*Найти:*

*Ответ:*

10. **Задача.** Сколько (мл) воды надо взять, чтобы растворить 15 г хлорида меди(II) и получить 15% -ный раствор?

**Дано:**

**Решение:**

---

**Найти:**

---

---

---

---

---

---

**Ответ:**

11\*. **Задача.** Определите массу хлорида калия, содержащегося в 100 мл раствора с массовой долей растворенного вещества 20 % ( $\rho = 1,133 \text{ г/см}^3$ ).

**Дано:**

**Решение:**

---

**Найти:**

---

---

---

---

---

---

**Ответ:**

12\*. **Задача.** Определите массу гидроксида натрия, содержащегося в 300 мл его 15% -ного раствора ( $\rho = 1,165 \text{ г/мл}$ ).

**Дано:**

**Решение:**

---

**Найти:**

---

---

---

---

---

---

**Ответ:**



## Практическая работа «Приготовление растворов солей с определенной массовой долей вещества» (вопросы для подготовки)

1. Увеличится или уменьшится массовая доля растворенного вещества в приготовленном вами растворе, если: а) добавить к раствору 10 г воды? б) растворить в нем дополнительно 10 г соли? в) упарить раствор?

---

---

---

---

2. Изменится ли масса растворенного вещества в каждом из примеров задания 1? Ответ поясните.

---

---

---

---

3. Изменится ли масса раствора в каждом из трех примеров задания 1? Ответ поясните.

---

---

---

4. Составьте план последовательных действий для приготовления 25 г 10% -ного раствора поваренной соли.

- 1) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_  
3) \_\_\_\_\_  
4) \_\_\_\_\_

**Уроки 30–31. Вода. Вода в природе и способы ее очистки. Физические и химические свойства воды. Круговорот воды в природе**



1. Прочитайте §29 (§6, гл. III). Заполните таблицу, отражающую состав и физические свойства воды.

Формула	$M_r$	Легучесть	Цвет	Запах	Вкус	$t_{\text{кип}}$	$t_{\text{пл}}$	Плотность при 4 °С	Плотность льда при $t < 0$ °С	Теплопроводность	Электропроводность	Теплоемкость	Способность растворять вещества

2. Дайте обоснованный ответ:

1) Почему в сильный мороз водопроводные трубы могут лопнуть?

---



---



---



---

2) Почему осенью вода быстрее замерзает в мелких лужицах, а в глубоких водоемах лед сначала появляется у берега, где глубина меньше, и только позднее покрывает всю поверхность?

---



---



---



---

3. Санитарная комиссия N-ского района опубликовала данные, касающиеся концентрации различных ионов (мг/л) в воде местной реки. Сформулируйте свое мнение: можно ли использовать речную воду в следующей ситуации?

Ион	Концентрация на момент исследования	ПДК для водных растений и животных	Фактор риска	ПДК для человека	Фактор риска
мышьяка	0,0002	0,44		0,05	
кадмия	0,001	0,0015		0,01	
свинца	0,02	0,074		0,05	
ртути	0,0001	0,0041		0,05	
селена	0,008	0,26		0,01	
хлорида	51,6	отсутствует		отсутствует	
нитрата	1,9	отсутствует		отсутствует	
сульфата	35,1	отсутствует		отсутствует	

Заполните таблицу исходя из этих данных, ответьте на следующие вопросы:

1) Какой ион имеет наибольшую величину фактора риска для жизни водных растений? (*Расчет фактора риска* ведется по формуле: фактор риска = концентрация иона / ПДК)

2) Какой ион имеет наибольшую величину фактора риска для человека?

3) Как вы считаете, должны ли жители близлежащих населенных пунктов беспокоиться относительно качества воды в реке?

4. В химической лаборатории воду очищают способом \_\_\_\_\_

Такая вода называется \_\_\_\_\_. Впервые идею опреснения морской воды высказал Аристотель. Изобразите, как бы мог выглядеть прибор для опреснения воды того времени.



7. Прочитайте § 29 (§ 6, гл. III) и заполните таблицу:

Вода взаимодействует	Образуются... Пример	Тип реакции
с активными металлами до магния (не включая его) при обычных условиях,		
с менее активными металлами (от магния до водорода) при нагревании,		
с пассивными металлами (после водорода),		
с оксидами активных металлов,		
с оксидами неметаллов.		

8. Подчеркните формулы веществ, с которыми вода не взаимодействует: K, Na<sub>2</sub>O, CuO, SO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SiO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Na, Ag, Fe, BaO, C, Cu, Al.



Алгоритм составления уравнения реакции между оксидом и водой

Порядок выполнения действия	Пример
1. Записать формулы оксида и воды.	CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O =
2. «Сложить» две формулы – оксида и воды.	$\begin{array}{l} \text{CO}_2 \\ + \\ \text{H}_2\text{O} \\ \hline \text{H}_2\text{CO}_3 \end{array} \quad \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$

3. Для основных оксидов формулу воды записать как НОН.	$\text{CaO}$ $+$ $\frac{\text{НОН}}{\text{Ca(OH)}_2} \quad \text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$
4. Если при сложении все индексы получаются кратными какому-то числу, разделить их на это число и получить окончательную формулу.	$\text{Mn}_2\text{O}_7$ $+$ $\frac{\text{H}_2\text{O}}{\text{H}_2\text{Mn}_2\text{O}_8} = \text{HMnO}_4$

9. Закончите уравнения возможных реакций:

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 =$ _____        | 7) $\text{H}_2\text{O} + \text{Ba} =$ _____              |
| 2) $\text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2 =$ _____       | 8) $\text{H}_2\text{O} + \text{Cu} =$ _____              |
| 3) $\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} =$ _____ | 9) $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 =$ _____            |
| 4) $\text{H}_2\text{O} + \text{K} =$ _____           | 10) $\text{H}_2\text{O} + \text{BaO} =$ _____            |
| 5) $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 =$ _____        | 11) $\text{H}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5 =$ _____  |
| 6) $\text{H}_2\text{O} + \text{CuO} =$ _____         | 12) $\text{H}_2\text{O} + \text{Fe}_2\text{O}_3 =$ _____ |

10. Как осуществить превращение  $\text{K} \rightarrow \text{KOH}$  двумя способами? Запишите уравнения соответствующих реакций.

Способ 1: \_\_\_\_\_

Способ 2: \_\_\_\_\_

11. Запишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

1)  $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ : \_\_\_\_\_

2)  $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$ : \_\_\_\_\_

3)  $\text{Li} \rightarrow \text{Li}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH}$ : \_\_\_\_\_

4)  $\text{Ba} \rightarrow \text{BaO} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2$ : \_\_\_\_\_



12. **Задача.** Вычислите массу воды, необходимую для взаимодействия с 0,23 г натрия. Каков объем образовавшегося при этом водорода?



*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

---

---

---

---

---

---

---

*Ответ:*

13. *Задача.* Вычислите массу гидроксида кальция, образующегося при «растворении» в воде 0,4 г кальция.

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

---

---

---

---

---

---

---

*Ответ:*

14\*. *Задача.* Вычислите массу серной кислоты, образующейся из 8 г серы.

*Дано:*

*Решение:*

---

*Найти:*

---

---

---

---

---

---

---

*Ответ:*



**Урок 32.** Проверь свои знания по темам  
«Кислород», «Водород», «Растворы. Вода».  
Подготовка к контрольной работе

**ТЕСТЫ**

Выберите один из четырех ответов

1. Укажите верную характеристику кислорода в обычных условиях.

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | хорошо растворим в воде |
| 2 | плохо растворим в воде  |
| 3 | не растворяется в воде  |
| 4 | бурно реагирует с водой |

2. Кислород в промышленности получают:

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 | перегонкой жидкого воздуха      |
| 2 | электролизом воды               |
| 3 | разложением гидроксида меди(II) |
| 4 | разложением сульфата кальция    |

3. Отличить кислород от большинства газов можно по:

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 | возгоранию тлеющей лучины   |
| 2 | специфическому запаху       |
| 3 | помутнению известковой воды |
| 4 | изменению окраски лакмуса   |

4. Оксидом является вещество, формула которого –

- |   |                 |   |                          |   |               |   |               |
|---|-----------------|---|--------------------------|---|---------------|---|---------------|
| 1 | $\text{CaSO}_4$ | 2 | $\text{Fe}(\text{OH})_3$ | 3 | $\text{CO}_2$ | 4 | $\text{NH}_3$ |
|---|-----------------|---|--------------------------|---|---------------|---|---------------|

5. Формула оксида серы(VI) –

- |   |               |   |                         |
|---|---------------|---|-------------------------|
| 1 | $\text{SO}_2$ | 3 | $\text{H}_2\text{SO}_4$ |
| 2 | $\text{SO}_3$ | 4 | $\text{H}_2\text{SO}_3$ |

6. Кислород взаимодействует с каждым веществом пары:

- |   |                                    |   |                                   |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | $\text{CO}, \text{SO}_2$           | 3 | $\text{CaCO}_3, \text{Ca}$        |
| 2 | $\text{Fe}, \text{Fe}_2\text{O}_3$ | 4 | $\text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}$ |

7. Количество теплоты, выделившейся при горении 120 г угля в со-  
ответствии с ТХУ  $C + O_2 = CO_2 + 394 \text{ кДж}$ , равно:

- 1 394 кДж
- 2 39,40 кДж
- 3 39400 кДж
- 4 3940 кДж

8. Водород может взаимодействовать с каждым веществом пары:

- 1  $Cl_2, H_2O$
- 2  $O_2, CuO$
- 3  $CH_4, K$
- 4  $PbO, H_2O$

9. С водой при комнатной температуре реагируют все оксиды:

- 1  $Fe_2O_3, SO_3, SiO_2$
- 2  $K_2O, SO_2, P_2O_5$
- 3  $SO_2, K_2O, CuO$
- 4  $Ag_2O, SiO_2, Fe_3O_4$

10. Какой из гидроксидов можно получить действием воды на соот-  
ветствующий оксид?

- 1  $Ca(OH)_2$
- 2  $Fe(OH)_3$
- 3  $Al(OH)_3$
- 4  $Zn(OH)_2$

11. Ангидрид хромовой кислоты  $H_2CrO_4$  – это:

- 1  $Cr$
- 2  $Cr_2O_3$
- 3  $CrO$
- 4  $CrO_3$

12. С водой при нагревании взаимодействует:

- 1 натрий
- 2 кальций
- 3 цинк
- 4 медь

13. Объем водорода (в л при н.у.) массой 1,5 г равен

- 1 1,68
- 2 16,8
- 3 168
- 4 22,4

14. Массы соли и воды (в г), необходимых для приготовления 530  
25%-ного раствора соответственно равны:

- 1 132,5 и 397,5
- 2 13,25 и 516,75
- 3 530 и 25
- 4 132,5 и 530

15. Наибольшее количество водорода выделится при взаимодействии с избытком разбавленной серной кислоты 1 г металла:

1	железа
2	магния
3	цинка
4	кальция

16. Выберите выражения, верно характеризующие физические свойства чистого вещества воды.

1	без запаха
2	с приятным запахом
3	без цвета
4	голубого цвета
5	температура плавления 4 °С
6	температура замерзания при атмосферном давлении 0 °С
7	температура кипения при атмосферном давлении 100 °С
8	обладает высокой электропроводностью
9	не проводник

17. Запишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$

---

---

# ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

**Урок 33.** Оксиды. Классификация. Номенклатура.  
Свойства. Получение. Применение



1. Оксиды основные – это \_\_\_\_\_

Примеры: \_\_\_\_\_

2. Оксиды кислотные это – \_\_\_\_\_

Примеры: \_\_\_\_\_

3. Распределите на группы следующие оксиды:

оксид натрия, оксид серы(IV), оксид кальция, оксид фосфора(V),  
оксид углерода(IV), оксид меди(II), оксид железа(II), оксид хро-  
ма(VI), оксид марганца(VII).

Кислотные оксиды	Основные оксиды

4. Составьте уравнения реакций получения следующих оксидов:  
серы(IV), углерода(IV), кальция, кремния

а) горением простых веществ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

б) разложением сложных веществ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Изучите по § 30 (§ 3, гл. IV) свойства оксидов и заполните таблицу:

Свойства	Примеры
1) твердые	
2) жидкие	
3) газообразные	
1) взаимодействуют с водой с образованием кислот	
2) взаимодействуют с водой с образованием щелочей	
3) не взаимодействуют с водой	

6. Составьте уравнения реакций с водой (если это возможно) оксидов:  $\text{CaO}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$

---

---

---

---

---

7. Составьте формулы гидроксидов, соответствующих оксидам:  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$

---

---

---

---

---

8. Составьте уравнения реакций между следующими оксидами:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO}$

---

---

---

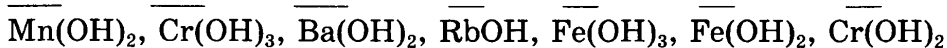
**Урок 34–35. Основания. Классификация.**  
**Номенклатура. Получение. Свойства оснований.**



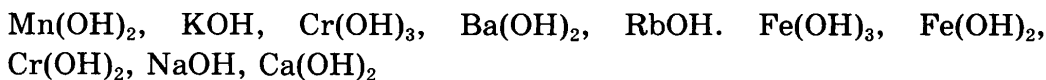
1. Основания – это \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Составьте формулы гидроксидов кальция, цинка, натрия, магния, железа(III) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Определите валентность металла по формуле гидроксида:



4. Распределите на группы следующие гидроксиды:



Растворимые в воде (щелочи)	Нерастворимые в воде

5. Определите формулы гидроксидов, имеющих следующий состав  
(в % по массе):

1)  $w(\text{Mn})=61,8\%$ ,  $w(\text{O})=36,0\%$ ,  $w(\text{H})=2,3\%$  \_\_\_\_\_

2)  $w(\text{Sn})=77,7\%$ ,  $w(\text{O})=21\%$ ,  $w(\text{H})=1,3\%$  \_\_\_\_\_

3)  $w(\text{Pb})=75,3\%$ ,  $w(\text{O})=23,2\%$ ,  $w(\text{H})=1,5\%$  \_\_\_\_\_

## ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ

1) Нерастворимое основание  $\xrightarrow{t}$  соответствующий оксид + вода



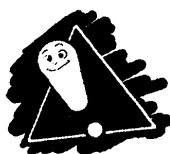
Алгоритм составления уравнения реакции разложения нерастворимого основания

Порядок выполнения операций	Пример
1. Записать формулу нерастворимого основания и определить валентность металла.	$\overset{\text{II}}{\text{Cu}}(\text{OH})_2 \rightarrow$
2. Записать формулу воды после знака $\rightarrow$	$\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} +$
3. Составить формулу оксида данного металла по валентности. Записать ее в правой части уравнения и расставить коэффициенты.	$\overset{\text{II}}{\text{Cu}} \overset{\text{II}}{\text{O}} \rightarrow \text{CuO}$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{CuO}$

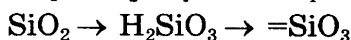
6. Составьте уравнения реакций разложения нерастворимых оснований. Запишите названия образующихся оксидов.

- 1)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}(\text{OH})_2 = \underline{\hspace{10cm}}$
- 2)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}(\text{OH})_3 = \underline{\hspace{10cm}}$
- 3)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}(\text{OH})_2 = \underline{\hspace{10cm}}$
- 4)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Zn}(\text{OH})_2 = \underline{\hspace{10cm}}$
- 5)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Al}(\text{OH})_3 = \underline{\hspace{10cm}}$
- 6)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Mn}(\text{OH})_2 = \underline{\hspace{10cm}}$
- 7)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Cr}(\text{OH})_3 = \underline{\hspace{10cm}}$
- 8)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Co}(\text{OH})_2 = \underline{\hspace{10cm}}$
- 9)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Pb}(\text{OH})_2 = \underline{\hspace{10cm}}$
- 10)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Ni}(\text{OH})_2 = \underline{\hspace{10cm}}$

2) Кислотный оксид + щелочь = соль +  $\text{H}_2\text{O}$



**Запомните!**







## Алгоритм составления уравнения реакции щелочи с кислотным оксидом

Порядок выполнения операций	Пример
1. Записать формулы исходных веществ.	$\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow$
2. После знака $\rightarrow$ записать формулу воды $\text{H}_2\text{O} +$	$\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} +$
3. Составить формулу образующейся соли. Для этого: 1) определить валентность металла по формуле гидроксида (по числу OH-групп); 2) определить формулу кислотного остатка по формуле оксида; 3) составить формулу соли.	$\begin{array}{c} \text{I} \quad \text{I} \\ 1) \text{NaOH} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{II} \\ 2) \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow =\text{CO}_3 \end{array}$ $3) \text{Na}_2\text{CO}_3$
4. Формулу полученной соли записать в правой части уравнения. Расставить коэффициенты в уравнении.	$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{CO}_3$

7. Составьте уравнения реакций:



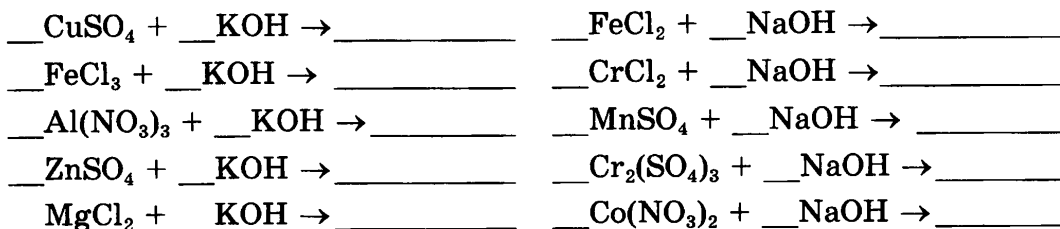
### 3) Щелочь + соль → нерастворимое основание ↓ + соль



Алгоритм составления уравнения реакции щелочи с раствором соли

Порядок выполнения операций	Пример
1. Записать формулы исходных веществ.	$\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 \rightarrow$
2. Определить валентность металла, входящего в состав соли и составить формулу нерастворимого основания	$\begin{array}{c} \text{II} \\ \text{NaOH} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + \end{array}$
3. Составить формулу образующейся соли. Для этого: 1) определить валентность металла по формуле гидроксида (по числу OH-групп); 2) определить валентность кислотного остатка по формуле исходной соли; 3) составить формулу полученной соли.	$\begin{array}{c} \text{I} \quad \text{I} \\ 1) \text{NaOH} \\ \text{II} \quad \text{I} \\ 2) \text{CuCl}_2 \\ \text{I} \quad \text{I} \\ 3) \text{NaCl} \end{array}$
4. Формулу полученной соли записать в правой части уравнения. Расставить коэффициенты в уравнении.	$\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 = \text{Cu(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$

8. Закончить уравнения реакций:



9. Составьте уравнения реакций по следующим данным:

1) При взаимодействии растворов хлорида меди(II) и гидроксида натрия выпал осадок гидроксида меди. \_\_\_\_\_

2) Углекислый газ пропустили через раствор гидроксида кальция («известковую воду»). Известковая вода помутнела \_\_\_\_\_

3) При нагревании гидроксид меди(II) поменял цвет с голубого на черный. \_\_\_\_\_



10. *Задачи:*

1) Вычислите массу гидроксида натрия, необходимого для реакции с 1,6 г сульфата меди(II).

Ответ: \_\_\_\_\_

2) Вычислите массу осадка, образовавшегося при взаимодействии гидроксида натрия массой 4 г с раствором хлорида железа(III).

Ответ: \_\_\_\_\_

3) Вычислите объем углекислого газа, вступившего в реакцию с избытком известковой воды, если образовался осадок массой 1 г.

Ответ: \_\_\_\_\_

4) При разложении гидроксида меди(II) образовался оксид меди массой 8 г. Сколько воды при этом выделилось?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Уроки 36–37. Кислоты. Химические свойства кислот. Соли. Классификация номенклатура. Способы получения солей**



1. Кислоты – это \_\_\_\_\_

2. Подчеркните кислотный остаток в молекулах кислот:

1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$

2),  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HAsO}_2$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SeO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$

3. Валентность кислотного остатка равна \_\_\_\_\_

Определите валентность кислотных остатков следующих кислот:

1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$

2)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HAsO}_2$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SeO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$

4. Составьте формулы кислот по известным кислотным остаткам:

1)  $\text{Cl}(\text{I}) \rightarrow$  \_\_\_  $\text{S}(\text{II}) \rightarrow$  \_\_\_  $\text{I}(\text{I}) \rightarrow$  \_\_\_  $\text{SO}_3(\text{II}) \rightarrow$  \_\_\_  $\text{NO}_2(\text{I}) \rightarrow$  \_\_\_

2)  $\text{PO}_3(\text{I}) \rightarrow$  \_\_\_  $\text{PO}_4(\text{III}) \rightarrow$  \_\_\_  $\text{SiO}_3(\text{II}) \rightarrow$  \_\_\_  $\text{NO}_3(\text{I}) \rightarrow$  \_\_\_

3)  $\text{MnO}_4(\text{II}) \rightarrow$  \_\_\_  $\text{ClO}_4(\text{I}) \rightarrow$  \_\_\_  $\text{MnO}_4(\text{I}) \rightarrow$  \_\_\_  $\text{Se}(\text{II}) \rightarrow$  \_\_\_

5. Составьте формулы кислот по следующим данным:

1)  $w(\text{H}) = 2,1\%$ ,  $w(\text{N}) = 29,8\%$ ,  $w(\text{O}) = 68,1\%$  \_\_\_\_\_

2)  $w(\text{H}) = 2,4\%$ ,  $w(\text{S}) = 39,1\%$ ,  $w(\text{O}) = 58,5\%$  \_\_\_\_\_

3)  $w(\text{H}) = 3,7\%$ ,  $w(\text{P}) = 37,8\%$ ,  $w(\text{O}) = 58,5\%$  \_\_\_\_\_

## ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОТ

1) Кислота + металл (стоящий в ряду активности до водорода) = соль + водород



Алгоритм составления уравнений реакций  
кислот с металлами

Порядок выполнения действий	Пример
1. Определить положение металла в ряду активности. Записать формулы кислоты и металла.	$H_2SO_4 + Zn \rightarrow$
2. После стрелки записать формулу водорода.	$H_2SO_4 + Zn \rightarrow H_2 +$
3. Составить формулу образующейся соли: 1) определить валентность металла; 2) определить валентность кислотного остатка по числу атомов водорода в кислоте; 3) составить формулу соли.	$\begin{array}{cccc} \text{II} & & \text{II} & \text{II} & \text{II} \\ \text{1) Zn;} & \text{2) } H_2SO_4; & \text{3) } Zn & SO_4 & \\ & & & & \text{НОК} = 2 \\ & & & & \text{2: 2} = 1 \\ & & & & \text{2: 2} = 1 \\ & & & & ZnSO_4 \end{array}$
4. Формулу полученной соли записать в правой части уравнения. Расставить коэффициенты в уравнении	$H_2SO_4 + Zn = H_2 + ZnSO_4$

6. Составьте уравнения реакций между металлами и растворами кислот (в скобках указана валентность металла в образующейся соли):

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\underline{\quad} Na + \underline{\quad} HCl \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$     | 7) $\underline{\quad} Zn + \underline{\quad} HCl \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$          |
| 2) $\underline{\quad} Na + \underline{\quad} H_2SO_4 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ | 8) $\underline{\quad} Zn + \underline{\quad} H_2SO_4 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$      |
| 3) $\underline{\quad} K + \underline{\quad} HCl \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$      | 9) $\underline{\quad} Mg + \underline{\quad} HCl \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$          |
| 4) $\underline{\quad} Ca + \underline{\quad} HCl \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$     | 10) $\underline{\quad} Mg + \underline{\quad} H_2SO_4 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$     |
| 5) $\underline{\quad} Ca + \underline{\quad} H_2SO_4 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ | 11) $\underline{\quad} Fe(II) + \underline{\quad} HCl \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$     |
| 6) $\underline{\quad} Al + \underline{\quad} HCl \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$     | 12) $\underline{\quad} Fe(II) + \underline{\quad} H_2SO_4 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ |

7. Составьте уравнения *возможных* реакций между металлами и растворами кислот:

- 1)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Ca} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HBr} \rightarrow \underline{\hspace{3cm}}$       6)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Na} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HI} \rightarrow \underline{\hspace{3cm}}$   
 2)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Au} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HBr} \rightarrow \underline{\hspace{3cm}}$       7)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Al} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HI} \rightarrow \underline{\hspace{3cm}}$   
 3)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Na} + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \underline{\hspace{3cm}}$       8)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Hg} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow \underline{\hspace{3cm}}$   
 4)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Ag} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow \underline{\hspace{3cm}}$       9)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Cu} + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \underline{\hspace{3cm}}$   
 5)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Zn} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HI} \rightarrow \underline{\hspace{3cm}}$

2) **Кислота + основной оксид = соль + вода**



**Алгоритм составления уравнений реакций кислоты и основного оксида**

Порядок выполнения действий	Пример
1. Записать формулы кислоты и основного оксида	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuO} \rightarrow$
2. После стрелки записать формулу воды.	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} +$
3. Составить формулу образующейся соли: 1) определить валентность металла по формуле оксида; 2) определить валентность кислотного остатка; 3) составить формулу соли.	$\begin{array}{ccc} \text{II} & \text{II} & \text{II II} \\ 1) \text{CuO} & 2) \text{H}_2\text{SO}_4 & 3) \text{CuSO}_4 \\ & & \text{НОК} = 2 \\ & & 2: 2 = 1 \\ & & 2: 2 = 1 \\ & & \text{CuSO}_4 \end{array}$
4. Записать в правой части уравнения формулу соли. Расставить коэффициенты в уравнении.	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuO} = \text{H}_2\text{O} + \text{CuSO}_4$

8. Составьте уравнения реакций между кислотами и основными оксидами. Запишите названия образующихся солей.

- 1)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{CaO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \underline{\hspace{3cm}}$   
 2)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow \underline{\hspace{3cm}}$   
 3)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{FeO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow \underline{\hspace{3cm}}$

- 4)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{MgO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl} \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 5)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{MgO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 6)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{CaO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HNO}_3 \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 7)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{BaO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HNO}_3 \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 8)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 9)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HNO}_3 \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 10)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{MgO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 11)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Li}_2\text{O} + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 12)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Li}_2\text{O} + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 13)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{Al}_2\text{O}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$
- 14)  $\underline{\hspace{1cm}} \text{MgO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HNO}_3 \rightarrow \underline{\hspace{10cm}}$

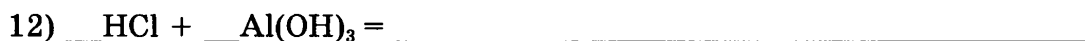
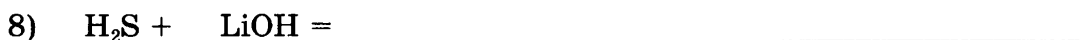
### 3) Кислота + основание = соль + вода



#### Алгоритм составления уравнений реакций нейтрализации

Порядок выполнения действий	Пример																								
1. Записать формулы кислоты и основания и формулу воды после стрелки.	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} +$																								
2. Составить формулу образующейся соли: 1) определить валентность металла по формуле гидроксида (по числу OH-групп); 2) определить валентность кислотного остатка по формуле кислоты (по числу атомов водорода); 3) составить формулу соли.	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">II</td> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1) NaOH</td> <td style="text-align: center;">2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></td> <td style="text-align: center;">3) Na</td> <td style="text-align: center;">SO<sub>4</sub></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">НОК = 2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">2: 1 = 2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">2: 2 = 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></td> </tr> </table>	I	II	I	II	1) NaOH	2) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3) Na	SO <sub>4</sub>			НОК = 2				2: 1 = 2				2: 2 = 1				Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
I	II	I	II																						
1) NaOH	2) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3) Na	SO <sub>4</sub>																						
		НОК = 2																							
		2: 1 = 2																							
		2: 2 = 1																							
		Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>																							
3. Формулу полученной соли записать в правой части уравнения. Расставить коэффициенты в уравнении.	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$																								

9. Составьте уравнения реакций нейтрализации. Запишите названия образующихся солей.



10. Составьте уравнения реакций по следующим данным:

1) Смесь цинка и оксида цинка растворили в соляной кислоте, а образовавшийся газ пропустили над раскаленным оксидом железа(III).  $\underline{\hspace{10cm}}$

2) Применяемый как примочка при ушибах ацетат свинца  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$  (ядовит) по одному из способов готовится действием уксусной кислоты  $(\text{CH}_3\text{COOH})$  на оксид свинца(II).  $\underline{\hspace{10cm}}$

3) При паянии употребляют так называемую травленную кислоту. Приготавливают ее действием цинка на соляную кислоту.  $\underline{\hspace{10cm}}$





### 11. Задачи:

- 1) Вычислите массу образующейся соли, если в реакцию вступила серная кислота массой 0,98 г и гидроксид бария.

---

---

- 2) Вычислите массу оксида меди(II), способного вступить в реакцию с азотной кислотой массой 12,6 г. \_\_\_\_\_

---

---

- 3) Вычислите массу оксида железа(III) способного вступить в реакцию с соляной кислотой массой 1,825 г. \_\_\_\_\_

---

---

- 4) В лаборатории потребовалось нейтрализовать раствор, содержащий серную кислоту. Сначала для нейтрализации был прибавлен раствор гидроксида натрия, а избыток кислоты нейтрализован раствором гидроксида калия. На операцию пошло 4 г гидроксида калия и 0,56 г гидроксида калия. Определите массу кислоты, содержавшейся в растворе.

---

---

## Урок 38. Физические и химические свойства солей



1. Соль – это \_\_\_\_\_

2. Составьте формулы солей:

Название соли	Кислотный остаток	Формулы солей		
		Na(I)	Ca(II)	Al(III)
Хлорид	Cl <sup>-</sup>			
Сульфат	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>			
Нитрат	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>			
Карбонат	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>			
Фосфат	PO <sub>4</sub> <sup>≡</sup>			
Сульфид	S <sup>=</sup>			
Бромид	Br <sup>-</sup>			
Сульфит	SO <sub>3</sub> <sup>=</sup>			
Иодид	I <sup>-</sup>			

3. Кислые соли – это \_\_\_\_\_

4. Сколько видов солей образуют следующие кислоты: HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>? Определите состав и запишите формулы соответствующих кислотных остатков, дайте им названия.

5. Составьте и запишите формулы солей:

1) хлорид натрия, нитрат кальция, сульфат бария, карбонат цинка

2) силикат калия, сульфид меди(I), сульфид меди(II), сульфат железа(III)

---

6. Найдите и исправьте ошибки в формулах и названиях солей:

сульфит калия –  $K_2SO_4$

нитрат алюминия –  $AlNO_3$

сульфат кальция –  $Ca_2(SO_4)_2$

сульфит магния –  $MgSO_4$

хлорид свинца(II) –  $Pb(Cl)_2$

нитрат железа(III) –  $Fe_3PO_4$ .

7. Найдите простейшие формулы солей, имеющие следующий состав:

1)  $w(Mg) = 9,9\%$ ,  $w(S) = 13,0\%$ ,  $w(O) = 71,4\%$ ,  $w(H) = 5,7\%$  \_\_\_\_\_

---

2)  $w(K) = 39,67\%$ ,  $w(Mn) = 27,87\%$ ,  $w(O) = 32,46\%$  \_\_\_\_\_

---

3)  $w(Cu) = 57,66\%$ ,  $w(O) = 36,04\%$ ,  $w(H) = 0,9\%$ ,  $w(C) = 5,4\%$  \_\_\_\_\_

---

## ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЛЕЙ



### Запомните!

Соли взаимодействуют с металлами, если металл в ряду напряжений находится левее, чем металл, входящий в состав соли (но не левее магния).

8. Закончите уравнения возможных реакций.

1)  $Fe + CuSO_4 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

6)  $Zn + CaCl_2 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

2)  $Cu + AlCl_3 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

7)  $Zn + Hg(NO_3)_2 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

3)  $Cu + AgNO_3 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

8)  $Ag + Hg(NO_3)_2 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

4)  $Al + NaCl \rightarrow$  \_\_\_\_\_

9)  $Fe + AgNO_3 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

5)  $Al + CuSO_4 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

10)  $Hg + CuSO_4 \rightarrow$  \_\_\_\_\_



### Запомните!

Соли взаимодействуют с кислотами, если продукт реакции выпадает в осадок или выделяется в виде газа.

#### 9. Закончите уравнения возможных реакций.

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$            | 6) $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$    |
| 2) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ | 7) $\text{CuCl}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$          |
| 3) $\text{NaCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow$            | 8) $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$    |
| 4) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$   | 9) $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ |
| 5) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$            | 10) $\text{CaCl}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$         |



### Запомните!

Соли взаимодействуют со щелочами, если в результате образуется нерастворимое основание.

#### 10. Закончите уравнения возможных реакций.

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$           | 6) $\text{ZnSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$             |
| 2) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{KOH} \rightarrow$ | 7) $\text{LiNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$            |
| 3) $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$           | 8) $\text{CrCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow$             |
| 4) $\text{KCl} + \text{NaOH} \rightarrow$              | 9) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ |
| 5) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{KOH} \rightarrow$ | 10) $\text{FeCl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$            |



### Запомните!

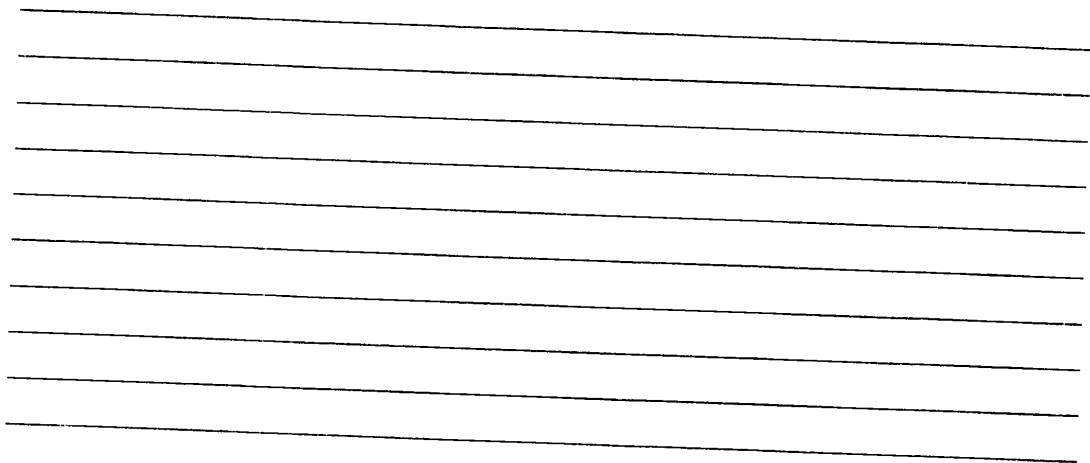
Соли взаимодействуют с другими солями, если продукт взаимодействия выпадает в осадок.

#### 11. Закончите уравнения возможных реакций.

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$            | 6) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ |
| 2) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ | 7) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{AgNO}_3 \rightarrow$            |
| 3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow$ | 8) $\text{NaCl} + \text{K}_3\text{PO}_4 \rightarrow$               |
| 4) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{KNO}_3 \rightarrow$  | 9) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KNO}_3 \rightarrow$             |
| 5) $\text{CuSO}_4 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$    | 10) $\text{LiCl} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$           |









**Урок 40. Практическая работа:**  
**«Решение экспериментальных задач по теме**  
**«Основные классы неорганических соединений»**  
**(вопросы для подготовки)**

Решите теоретически следующие задачи: предложите план эксперимента, опишите предполагаемые наблюдения и составьте уравнения реакций.

1. В трех пронумерованных пробирках находятся раствор гидроксида натрия, соляная кислота и вода. Идентифицируйте вещества.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. В двух пробирках находятся оксид кальция и хлорид натрия. Идентифицируйте вещества.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---







**Урок 41.** Проверь свои знания по теме:  
«Основные классы неорганических соединений».  
Подготовка к контрольной работе

**ТЕСТЫ**

Выберите один ответ из четырех

1. Кислоты – это сложные вещества, имеющие в своем составе

- |   |   |
|---|---|
| 1 | водород, способный замещаться на металл           |
| 2 | два химических элемента, один из которых кислород |
| 3 | два химических элемента, один из которых водород  |
| 4 | кислотный остаток или гидроксогруппу              |

2. Из приведенного ряда кислот трехосновой кислотой является:

- |   |         |   |           |
|---|---------|---|-----------|
| 1 | соляная | 3 | азотная   |
| 2 | серная  | 4 | фосфорная |

3. Формулы щелочей записаны в ряду:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | $\text{Cu}(\text{OH})_2, \text{Cu}(\text{OH})_2, \text{Ca}(\text{OH})_2$ |
| 2 | $\text{NaOH}, \text{LiOH}, \text{Ca}(\text{OH})_2$                       |
| 3 | $\text{Fe}(\text{OH})_3, \text{NaOH}, \text{Fe}(\text{OH})_2$            |
| 4 | $\text{KOH}, \text{Ba}(\text{OH})_2, \text{Al}(\text{OH})_3$             |

4. В предложенном ряду все оксиды кислотные.

- |   |   |
|---|---|
| 1 | $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{CuO}, \text{CaO}$   |
| 2 | $\text{FeO}, \text{SO}_2, \text{SO}_3$            |
| 3 | $\text{P}_2\text{O}_5, \text{SiO}_2, \text{CO}_2$ |
| 4 | $\text{ZnO}, \text{CrO}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3$ |

5. Укажите основание, которое не может быть получено взаимодействием соответствующего оксида с водой.

- |   |                          |   |                          |
|---|--------------------------|---|--------------------------|
| 1 | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | 3 | $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |
| 2 | $\text{Ba}(\text{OH})_2$ | 4 | $\text{KOH}$             |

6. Гидроксид железа(III) можно получить по реакции:

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1 | оксида железа(III) с водой     |
| 2 | оксида железа(III) с кислотой  |
| 3 | хлорида железа(III) со щелочью |
| 4 | хлорида железа(II) со щелочью  |

7. Выберите соль, которая вступает в реакцию с соляной кислотой.

- |   |                |
|---|----------------|
| 1 | сульфат натрия |
| 2 | нитрат цинка   |
| 3 | сульфит калия  |
| 4 | хлорид лития   |

8. Укажите металл, способный вытеснить никель из раствора его соли.

- |   |    |   |    |   |    |   |    |
|---|----|---|----|---|----|---|----|
| 1 | Ag | 2 | Cu | 3 | Pb | 4 | Zn |
|---|----|---|----|---|----|---|----|

9. Сумма коэффициентов в уравнении реакции соляной кислоты с гидроксидом железа(III) равна:

- |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 4 | 2 | 6 | 3 | 8 | 4 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|----|

10. При взаимодействии оксида серы(IV) с гидроксидом калия взятом в избытке образуется:

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1 | сульфат калия и вода |
| 2 | сульфид калия и вода |
| 3 | сульфит калия и вода |
| 4 | гидросульфит калия   |

11. Получить серную кислоту можно при взаимодействии с водой.

- |   |                 |   |                                 |
|---|-----------------|---|---------------------------------|
| 1 | SO <sub>2</sub> | 3 | H <sub>2</sub> S                |
| 2 | SO <sub>3</sub> | 4 | Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |

12. При разложении гидроксида железа(III) образуется вода и

- |   |                                |   |                                |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3 | Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> |
| 2 | FeO                            | 4 | Fe                             |

13. Соляная кислота вступает в реакцию со всеми веществами группы:

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 | медь, цинк, серебро                   |
| 2 | оксид меди(II), цинк, серебро         |
| 3 | оксид меди(II), гидроксид цинка, цинк |
| 4 | оксид цинка, оксид серы(IV), цинк     |

14. Гидроксид натрия в водном растворе взаимодействует с:

- |   |     |   |                     |   |     |   |      |
|---|-----|---|---------------------|---|-----|---|------|
| 1 | HCl | 2 | Cu(OH) <sub>2</sub> | 3 | CuO | 4 | NaCl |
|---|-----|---|---------------------|---|-----|---|------|

15. В схеме превращений  $\text{FeCl}_3 \xrightarrow{+\text{NaOH}} \text{X} \xrightarrow{+\text{HCl}} \text{Y} + \text{Z}$  буквами «X», «Y» и «Z» соответственно обозначены вещества:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Fe(OH) <sub>2</sub> , FeCl <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O |
| 2 | Fe(OH) <sub>2</sub> , FeCl <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O |
| 3 | Fe(OH) <sub>3</sub> , FeCl <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O |
| 4 | Fe(OH) <sub>3</sub> , FeCl <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O |

16. Установите соответствие между формулой вещества и его названием. Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, например: А1В2В3 и т.п.

*Формула:* А – Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; Б – FeCl<sub>3</sub>; В – FeS; Г – FeSO<sub>4</sub>.

*Название:* 1) сульфат железа(II); 2) оксид железа(II); 3) хлорид железа(III); 4) сульфид железа(II); 5) оксид железа(III). \_\_\_\_\_

17. Вычислите массу серной кислоты, которая потребуется для нейтрализации 14 г гидроксида калия. \_\_\_\_\_

# ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА. СТРОЕНИЕ АТОМА

## Урок 42. Классификация химических элементов. Амфотерные соединения



1. Амфотерными соединениями называют оксиды и гидроксиды \_\_\_\_\_

2. Распределите на группы следующие оксиды:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{PbO}$ .

Кислотные	Амфотерные	Основные
_____	_____	_____
_____	_____	_____

3. Составьте уравнения реакций оксидов алюминия и бериллия с соляной кислотой и гидроксидом натрия (при сплавлении).

---



---



---

4. Составьте уравнения реакций гидроксидов алюминия и бериллия с соляной кислотой и гидроксидом натрия (при сплавлении).

---



---



---

5. Прочитайте §34 (§1, гл. VI). Заполните таблицу.

Характеристика элемента	Li	Na	K	Rb	Cs
Высшая валентность					
Формула простого вещества					
Характеристика свойств простого вещества (металл/неметалл)					
Формула оксида					
Формула гидроксида					
Характер оксида и гидроксида					
Способность взаимодействовать с водой					
Способность взаимодействовать с кислотами					

Что такое «естественные семейства химических элементов»? Какие естественные семейства вы знаете?

---

---

---

---

---

6. В чем проявляется сходство между элементами: углеродом, кремнием, германием, оловом и свинцом?

---

---

---

---

7. Составьте формулы соединений с водородом и высших оксидов и гидроксидов селена и теллура, зная, что эти элементы образуют естественное семейство с кислородом и серой.

---

---

---

8. Среди следующих химических элементов – H, Al, Mg, Ba, Na, Cs, Cl, I, He, Xe, Li, Br, – выберите те, которые принадлежат к группе
- а) щелочных металлов \_\_\_\_\_
  - б) галогенов \_\_\_\_\_
  - в) щелочноземельных металлов \_\_\_\_\_
  - г) инертных газов \_\_\_\_\_

## Урок 43–44. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая таблица. Группы, периоды



1. Опишите структуру Периодической системы:

1) Период – это \_\_\_\_\_

2) Малые периоды – это \_\_\_\_\_

3) Большие периоды – это \_\_\_\_\_

4) Группа – это \_\_\_\_\_

5) Главная подгруппа – это \_\_\_\_\_

6) Побочная подгруппа – это \_\_\_\_\_

7) Для элементов, объединенных в одну группу, характерны следующие закономерности:

а) высшая валентность \_\_\_\_\_

б) в главных подгруппах сверху вниз \_\_\_\_\_

2. Распределите на группы следующие химические элементы: натрий, кальций, хром, марганец, сера, бром, железо, магний, медь, алюминий, селен, свинец, серебро.

Элементы главных подгрупп	Элементы побочных подгрупп

3. Расположите химические элементы: барий, бериллий, кальций, радий, стронций, магний – в порядке усиления металлических свойств образуемых ими простых веществ. \_\_\_\_\_

4. Расположите химические элементы: свинец, германий, олово – в порядке ослабления металлических свойств образуемых ими простых веществ. \_\_\_\_\_



5. Определите высшую валентность и составьте формулы высших оксидов и гидроксидов следующих химических элементов: теллур, кремний, галлий, бор.
- 

6. Формула высшего оксида некоторого элемента может быть выражена формулой:

а)  $R_2O_7$  \_\_\_\_\_

б)  $RO_2$  \_\_\_\_\_

Определите, к какой группе может принадлежать этот химический элемент.

7. Вычислите низшую валентность химических элементов и составьте формулы их соединений с водородом: фосфор, бром, селен, кремний
- 

8. Формула соединения с водородом некоторого элемента может быть выражена формулой:

а)  $RH_3$  \_\_\_\_\_

б)  $RH_2$  \_\_\_\_\_

Определите, к какой группе может принадлежать этот химический элемент.

**Уроки 45–47.** Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы. Современная формулировка Периодического закона. Периодическое изменение свойств химических элементов и их соединений в группах и периодах



1. Химический элемент – это \_\_\_\_\_
  2. Физический смысл порядкового номера элемента \_\_\_\_\_
-

3. Найдите в Периодической таблице: а) водород, б) гелий, в) азот, г) хлор, д) олово, е) цирконий. Сколько протонов в ядрах атомов этих элементов? Каковы заряды их ядер? Сколько в этих атомах электронов?

а) \_\_\_\_\_ б) \_\_\_\_\_  
в) \_\_\_\_\_ г) \_\_\_\_\_  
д) \_\_\_\_\_ е) \_\_\_\_\_

4. В состав атомных ядер кроме протонов входят нейтроны. Для вычисления числа нейтронов нужно из атомной массы ( $A_r$ ) вычесть порядковый номер атома.

Определите число нейтронов в ядрах атомов изотопов водорода ( $A_r = 1$  и  $A_r = 2$ ), изотопов хлора ( $A_r = 35$  и  $A_r = 37$ ), калия ( $A_r = 40$ ).

\_\_\_\_\_

5. Изотопы – это \_\_\_\_\_

6. Определите массовое число (относительную атомную массу) одного из изотопов меди, в ядре которого находится 36 нейтронов. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Определите порядковый номер элемента  $^{41}\text{Э}$ , если в его ядре находится 20 нейтронов. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Массовое число изотопа элемента равно 130, а в атоме 54 электрона. Число протонов и нейтронов в ядре атома соответственно равно \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Хлор представляет смесь изотопов с массовыми числами 35 и 37. Вычислите долю (в %) атомов  $^{35}\text{Cl}$  в природной смеси изотопов, если средняя относительная атомная масса элемента хлора равна 35,485.

(Для расчета используйте формулу:  $A_r = w_1A_{r1} + w_2A_{r2}$ ).

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Определите состав атома (число электронов, протонов, нейтронов) и высшую валентность по следующим данным:
- а) заряд ядра атома +7 \_\_\_\_\_
  - б) порядковый номер 5 \_\_\_\_\_
  - г) число электронов в атоме 13 \_\_\_\_\_
  - д) число протонов 15 \_\_\_\_\_
  - е) число нейтронов 16 \_\_\_\_\_
11. Почему первый период состоит только из двух химических элементов?
- \_\_\_\_\_
12. Почему второй период включает в себя восемь химических элементов?
- \_\_\_\_\_
13. Что показывает номер периода? \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
14. Определите число заполняемых энергетических уровней и число электронов на внешнем уровне атомов:
- а) натрия \_\_\_\_\_ б) серы \_\_\_\_\_ в) брома \_\_\_\_\_ г) теллура \_\_\_\_\_
  - д) висмута \_\_\_\_\_ е) таллия \_\_\_\_\_
15. Как определить число электронов во внешнем уровне атомов химических элементов главных подгрупп? \_\_\_\_\_
16. Определите число валентных электронов в атомах:
- а) натрия \_\_\_\_\_ б) магния \_\_\_\_\_ в) кислорода \_\_\_\_\_
  - г) фосфора \_\_\_\_\_ д) хлора \_\_\_\_\_ е) селена \_\_\_\_\_
17. Составьте схему распределения электронов по энергетическим уровням для следующих элементов:
- а) фосфор \_\_\_\_\_ б) фтор \_\_\_\_\_ в) аргон \_\_\_\_\_
  - г) алюминий \_\_\_\_\_ д) сера \_\_\_\_\_ е) калий \_\_\_\_\_

18. Какому элементу принадлежит схема распределения электронов по энергетическим уровням:

- а)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 1\bar{e}$  \_\_\_\_\_ б)  $2\bar{e}, 8\bar{e}$  \_\_\_\_\_  
в)  $2\bar{e}, 4\bar{e}$  \_\_\_\_\_ г)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 6\bar{e}$  \_\_\_\_\_  
д)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}, 1\bar{e}$  \_\_\_\_\_ е)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 7\bar{e}$  \_\_\_\_\_

19. По электронной схеме строения атома определите химический знак элемента, формулу его высшего оксида и соединения с водородом:

- а)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 5\bar{e}$  \_\_\_\_\_ б)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 4\bar{e}$  \_\_\_\_\_  
в)  $2\bar{e}, 6\bar{e}$  \_\_\_\_\_ г)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 7\bar{e}$  \_\_\_\_\_

20. Составьте формулы высшего оксида и летучего водородного соединения для:

- а) хлора \_\_\_\_\_ б) азота \_\_\_\_\_  
в) селена \_\_\_\_\_ г) кремния \_\_\_\_\_  
д) фосфора \_\_\_\_\_ е) углерода \_\_\_\_\_

21. Расположите химические элементы в порядке увеличения атомного радиуса. Приведите последовательность цифр.

- 1) O, 2) Te, 3) Se, 4) S \_\_\_\_\_  
1) C, 2) Be, 3) B, 4) Li \_\_\_\_\_  
1) Al, 2) Cl, 3) P, 4) S \_\_\_\_\_  
1) N, 2) Sb, 3) P, 4) As \_\_\_\_\_

22. Определите формулы и характер оксида и гидроксида химического элемента по положению в Периодической системе образующего их элемента:

а) химический элемент расположен в 3-м периоде, III(A) группе

б) химический элемент расположен в 3-м периоде, V(A) группе

в) химический элемент расположен в 2-м периоде, IV(A) группе

г) химический элемент расположен в 3-м периоде, VII(A) группе

д) химический элемент расположен в 2-м периоде, II(A) группе.

23. Расположите химические элементы в порядке уменьшения энергии ионизации (увеличения способности отдавать электроны):

1) Sn, 2) Pb, 3) Ge, 4) C, 5) Si \_\_\_\_\_

1) Al, 2) Si, 3) Na, 4) Mg \_\_\_\_\_

1) Br, 2) Cl, 3) I, 4) F \_\_\_\_\_

1) Sb, 2) P, 3) N, 4) As \_\_\_\_\_

24. Сформулируйте Периодический закон.

---

---

---

25. В чем проявляется сущность явления периодичности? Покажите на конкретных примерах.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## **Урок 48.** Значение Периодического закона. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева



1. Какой год считается годом открытия Периодического закона? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Какие группы химических элементов известны были на тот момент?  
\_\_\_\_\_
3. В чем сходство между элементами одной группы?  
\_\_\_\_\_
4. Какие свойства химических элементов положил в основу системы химических элементов Д.И. Менделеев?  
\_\_\_\_\_
8. Для каких элементов Д.И. Менделеев оставил пустые места? Почему?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. Существование каких элементов предсказал Д.И. Менделеев? На каком основании?  
\_\_\_\_\_
10. Для каких химических элементов Д.И. Менделеев изменил значения атомных масс? На основании чего?  
\_\_\_\_\_
11. Где и когда родился Д.И. Менделеев? Где учился? Где вел научную и педагогическую работу?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12. По какой причине вышел в отставку в 1890 г.?

---

13. Перечислите основные труды Д.И. Менделеева.

---

---

---

---

---

14. Каким образом увековечена память о Д.И. Менделееве?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

Уроки 49–52. Электроотрицательность химических элементов. Ковалентная неполярная и полярная связь. Ионная связь



1. Электроотрицательность – это \_\_\_\_\_

2. Расположите элементы: фосфор, магний, бор, цезий, кислород, кремний, калий, углерод, фтор, водород, литий, серу и алюминий – в порядке увеличения значения электроотрицательности.

3. Как связана электроотрицательность с атомным радиусом?

4. Подчеркните схему электронного строения наиболее электроотрицательного из приведенных химических элементов.

1)  $2\bar{e}, 7\bar{e}$ ; 2)  $2\bar{e}, 6\bar{e}$ ; 3)  $2\bar{e}, 4\bar{e}$ ; 4)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 5\bar{e}$ .

5. Ковалентная связь – это \_\_\_\_\_

Неполярной называют \_\_\_\_\_

Полярной называют \_\_\_\_\_



6. Какие электроны называют «валентными»? Почему? \_\_\_\_\_
- 
7. Определите число валентных электронов в атомах:  
а) натрия \_\_\_\_\_ б) магния \_\_\_\_\_ в) кислорода \_\_\_\_\_  
г) фосфора \_\_\_\_\_ д) хлора \_\_\_\_\_ е) алюминия \_\_\_\_\_  
ж) кальция \_\_\_\_\_ з) бора \_\_\_\_\_
8. Ионная связь – это \_\_\_\_\_
9. Приведите примеры соединений, где один химический элемент участвует в образовании различных видов химической связи: ковалентной полярной, неполярной, ионной. \_\_\_\_\_
- 
10. Приведите примеры молекул, в которых связь между двумя атомами осуществляется:  
а) одной парой электронов \_\_\_\_\_ б) двумя парами электронов \_\_\_\_\_  
в) тремя парами электронов \_\_\_\_\_
11. Изобразите электронные формулы молекул:  
а) водорода \_\_\_\_\_ д) хлора \_\_\_\_\_  
б) бромоводорода \_\_\_\_\_ е) азота \_\_\_\_\_  
в) сероводорода \_\_\_\_\_ ж) воды \_\_\_\_\_  
г) кислорода \_\_\_\_\_ з) аммиака  $\text{NH}_3$  \_\_\_\_\_
12. К атомам какого элемента смещена общая электронная пара в соединениях, формулы которых  
а)  $\text{HCl}$  \_\_\_\_\_ б)  $\text{CO}_2$  \_\_\_\_\_ в)  $\text{NH}_3$  \_\_\_\_\_  
г)  $\text{OF}_2$  \_\_\_\_\_
13. В молекулах какого соединения полярность связи наименьшая (подчеркните), наибольшая (обведите в кружок):  
 $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{HCl}$ .
14. Атом серы образует химические связи с калием, водородом, бромом и углеродом. Какие связи наиболее и наименее полярны?

Укажите, в сторону какого атома происходит смещение электронной плотности в каждом случае.

15. Распределите на группы следующие вещества:  $O_2$ ,  $Ca_3P_2$ ,  $P_4Cl_2$ ,  $HCl$ ,  $NaCl$ ,  $NaF$ ,  $P_2O_5$ ,  $PCl_5$ ,  $NH_3$ ,  $K_2S$ ,  $Na_2S$ ,  $N_2$ ,  $H_2S$ ,  $NaI$ ,  $CO_2$  в соответствии с типом химической связи в этих соединениях.

Ковалентная неполярная	Ковалентная полярная	Ионная
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

16. Составьте схему образования ионной связи для следующих соединений:

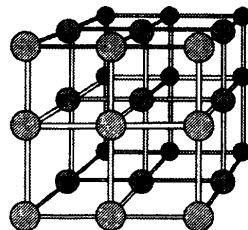
$NaF$ _____	$KBr$ _____	$Ca_3N_2$ _____
$K_2S$ _____	$MgBr_2$ _____	$AlF_3$ _____
$MgO$ _____	$Na_3N$ _____	$LiCl$ _____

## Урок 53. Кристаллические решетки



1. Какие вещества называют кристаллическими, а какие аморфными? Приведите примеры. \_\_\_\_\_

2. Что такое кристаллическая решетка?



3. Какие виды кристаллических решеток вы знаете? Чем эти решетки отличаются друг от друга?

4. Малопрочные вещества с низкими температурами плавления, как правило, имеют кристаллическую решетку \_\_\_\_\_

- 1) Твердые, непластичные вещества (в том числе и многие простые вещества) с высокими температурами плавления, как правило, имеют кристаллическую решетку \_\_\_\_\_

- 2) Твердые, непластичные вещества, многие из которых хорошо растворимы в воде и растворы электропроводны, как правило, имеют кристаллическую решетку \_\_\_\_\_

3) Сравните температуры кипения веществ с ионной связью и ковалентным видом связи \_\_\_\_\_

---

4) Определите тип кристаллической решетки следующих соединений:

а) вода \_\_\_\_\_

б) графит \_\_\_\_\_

г) хлорид натрия \_\_\_\_\_

д) оксид кремния \_\_\_\_\_

е) нитрат калия \_\_\_\_\_

ж) алмаз \_\_\_\_\_

з) углекислый газ \_\_\_\_\_

**Уроки 54–55. Валентность. Степень окисления.**  
**Правила определения степеней окисления элементов.**  
**Окислительно-восстановительные реакции**



1. Степень окисления – это \_\_\_\_\_



**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, например:  $\text{H}_2^0$ .

3. У некоторых элементов степень окисления постоянна.

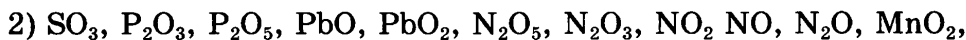
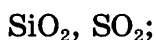
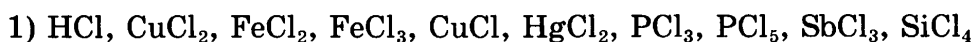
Их надо запомнить!  $\overset{-1}{\text{F}}$ ,  $\overset{-1}{\text{K}}$ ,  $\overset{+1}{\text{Na}}$ ,  $\overset{+1}{\text{Li}}$ ,  $\overset{+2}{\text{Mg}}$ ,  $\overset{+2}{\text{Ca}}$ ,  $\overset{+2}{\text{Ba}}$ ,  $\overset{+2}{\text{Zn}}$ ,  $\overset{+3}{\text{Al}}$ .

4. У некоторых элементов (например, кислород  $\overset{-2}{\text{O}}$ , водород  $\overset{+1}{\text{H}}$ ) степень окисления в большинстве соединений одинаковая.

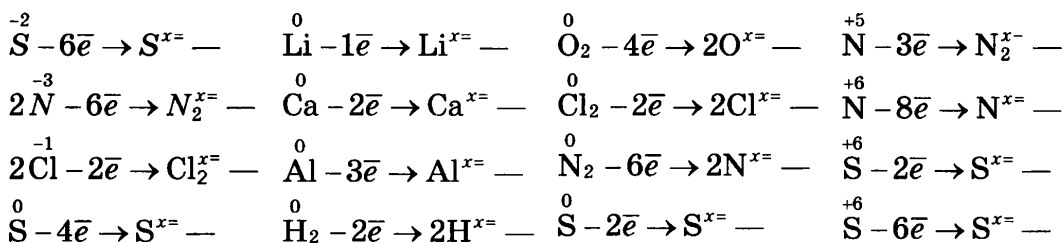
Порядок выполнения действий	Пример 1	Пример 2	Пример 3
1. Записать над символами элементов в формулах соединений известные степени окисления, неизвестную степень окисления обозначить « $x$ ».	$\overset{x}{\text{Fe}} \overset{-2}{\text{O}}_3$	$\overset{+}{\text{K}}_2 \overset{x}{\text{Cr}}_2 \overset{-2}{\text{O}}_7$	$[\overset{x}{\text{Cr}} \overset{-2}{\text{O}}_4]^{2-}$
2. Составить уравнение для вычисления известной степени окисления: сумму	$2x + 3 \cdot (-2) = 0$	$1 \cdot 2 + 2x + 7 \cdot (-2) = 0$	$x + 4 \cdot (-2) = -2$

произведений степеней окисления на число атомов соответствующих элементов приравнять к общему заряду.			
3. Решить полученное уравнение относительно «x».	$x = +3$ $\overset{+3}{\text{Fe}}_2 \overset{-2}{\text{O}}_3 \overset{-2}{\text{O}}_3$	$x = +6$ $\overset{+1}{\text{K}}_2 \overset{+6}{\text{Cr}}_2 \overset{-2}{\text{O}}_7$	$x = +6$ $[\overset{+6}{\text{Cr}} \overset{-2}{\text{O}}_4]^{-2}$

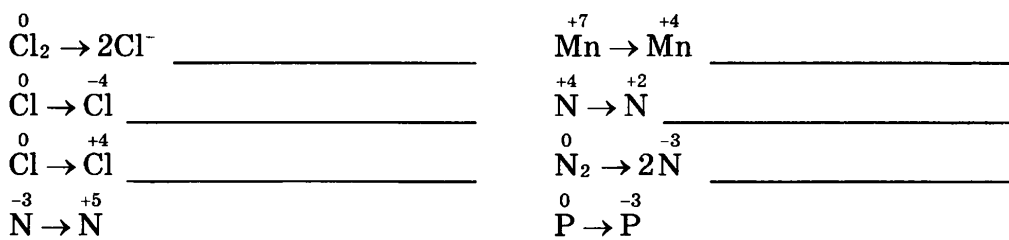
2. Вычислите степени окисления атомов химических элементов в следующих соединениях и запишите их под символом:

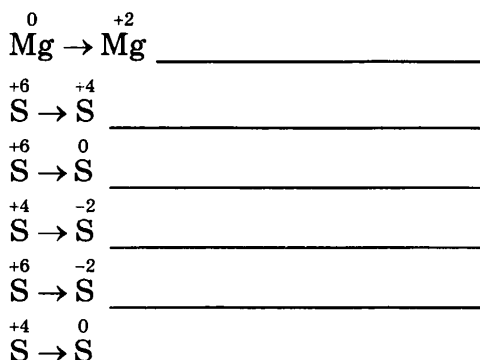
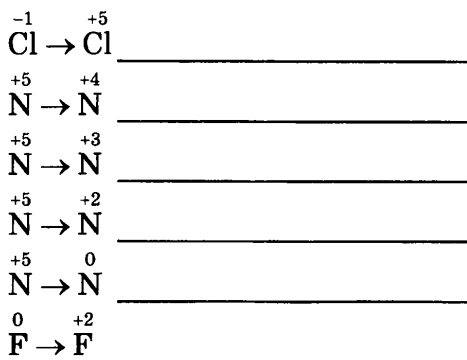


3. Определите степень окисления атомов по следующим схемам:



4. Определите число отданных или принятых электронов по следующим схемам:





5. Окисление – это процесс \_\_\_\_\_

Восстановление – это процесс \_\_\_\_\_

Окислитель – это частица, которая \_\_\_\_\_ электроны

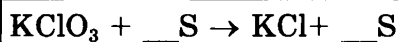
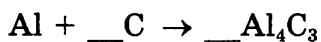
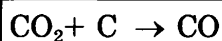
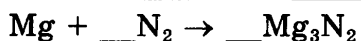
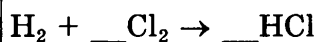
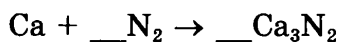
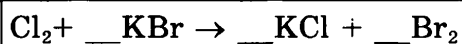
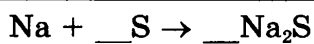
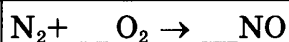
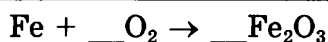
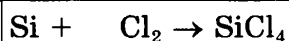
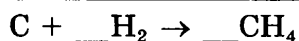
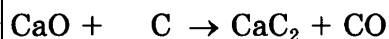
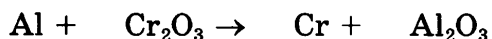
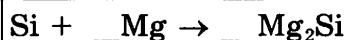
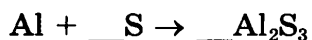
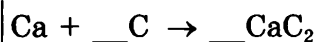
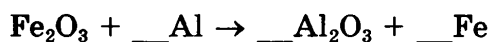
Восстановитель – это частица, которая \_\_\_\_\_ электроны



**Алгоритм** составления уравнений окислительно-восстановительных реакций (ОВР) методом электронного баланса

Порядок выполнения действий	Пример
1. Составить схему реакции.	$\text{Al} + \text{I}_2 \rightarrow \text{AlI}_3$
2. Вычислить степени окисления атомов.	$\overset{0}{\text{Al}} + \overset{0}{\text{I}_2} \rightarrow \overset{+3}{\text{Al}} \overset{-1}{\text{I}_3}$
3. Составить схемы процессов отдачи и принятия электронов.	$\overset{0}{\text{Al}} - 3\bar{e} \rightarrow \overset{+3}{\text{Al}}$ $\overset{0}{\text{I}_2} - 2\bar{e} \rightarrow 2\overset{-1}{\text{I}}$
4. Выравнивать число отданных и принятых электронов. Для этого: 1) найти наименьшее общее кратное (НОК) для чисел, соответствующих перемещенным электронам; 2) разделить НОК на число отданных электронов и на полученный коэффициент умножить схему полуреакции окисления; 3) разделить НОК на число принятых электронов и на полученный коэффициент умножить схему полуреакции восстановления; 4) перенести коэффициенты в общее уравнение	1) НОК = 6 2), 3) $\overset{0}{\text{Al}} - 3\bar{e} \rightarrow \overset{+3}{\text{Al}} \quad \left  \quad 6 : 3 = 2 \right.$ $\overset{0}{\text{I}_2} + 2\bar{e} \rightarrow 2\overset{-1}{\text{I}} \quad \left  \quad 6 : 2 = 3 \right.$ $\overset{0}{2\text{Al}} - 2 \cdot 3\bar{e} \rightarrow 2\overset{+3}{\text{Al}}$ $\overset{0}{3\text{I}_2} - 3 \cdot 2\bar{e} \rightarrow 3 \cdot 2\overset{-1}{\text{I}}$ 4) $2\text{Al} + 3\text{I}_2 \rightarrow 2\text{AlI}_3$

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







**Уроки 56–57.** Обобщение и повторение по темам  
«Периодический закон» и «Строение вещества».  
Подготовка к контрольной работе

**ТЕСТЫ**

Выберите один ответ из четырех

1. В малом периоде находится следующий элемент:

1	N
2	As

3	I
4	W

2. В побочной подгруппе находится следующий элемент:

1	I
2	S

3	Se
4	V

3. Типичным металлом является:

1	Ca
2	Si

3	Ar
4	Al

4. Изотопы одного химического элемента отличаются:

1	числом протонов
2	числом электронов
3	зарядом ядра
4	массовым числом

5. Число заполняемых энергетических уровней и число электронов во внешнем энергетическом уровне атома хлора соответственно равны:

1	4 и 6
2	2 и 5

3	3 и 7
4	4 и 5

6. Какая схема распределения электронов по энергетическим уровням атома невозможна?

1	2, 8, 3
2	3, 8, 8

3	2, 8, 5
4	2, 8

7. Химические элементы расположены в порядке убывания их атомного радиуса в ряду:

1	N, P, As, Sb
2	C, B, Be, Li
3	Al, P, S, Cl
4	O, S, Se, Te

8. Выберите формулы высшего оксида и летучего водородного соединения для хлора.

1	$\text{Cl}_2\text{O}_3$ и $\text{HClO}$
2	$\text{Cl}_2\text{O}_5$ и $\text{HCl}$
3	$\text{Cl}_2\text{O}$ и $\text{HClO}_4$
4	$\text{Cl}_2\text{O}_7$ и $\text{HCl}$

9. Элемент, высший гидроксид которого имеет амфотерные свойства, – это:

1	алюминий
2	магний
3	фосфор
4	кремний

10. В ряду химических элементов  $\text{F} - \text{Cl} - \text{Br} - \text{I}$  электроотрицательность

1	не меняется
2	уменьшается
3	возрастает
4	изменяется периодически

11. Как правило, ковалентная полярная связь образуется между атомами:

1	неметаллов с разной электроотрицательностью
2	неметаллов с одинаковой электроотрицательностью
3	металлов
4	инертных газов

12. Во всех соединениях ряда связь между атомами ионная.

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | $O_2, O_3, P_4$       |
| 2 | $Cl_2, HCl, NaCl$     |
| 3 | $P_2O_5, PCl_5, NH_3$ |
| 4 | $Ca_3P_2, NaF, K_2S$  |

13. Атомная кристаллическая решетка у:

- |   |               |   |       |
|---|---------------|---|-------|
| 1 | хлороводорода | 3 | азота |
| 2 | алмаза        | 4 | воды  |

14. Степень окисления азота и фосфора одинакова в соединениях:

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1 | $KNO_2$ и $Ca_3P_2$  |
| 2 | $KNO_3$ и $P_4O_6$   |
| 3 | $NF_3$ и $PCl_5$     |
| 4 | $N_2O_5$ и $H_3PO_4$ |

15. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции, соответствующей схеме  $H_2S + O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O$  равен:

- |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

16. Полуреакция выражена схемой  $\overset{-2}{S} \rightarrow \overset{-4}{S}$ . Сколько электронов участвует в реакции и как она называется?

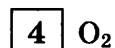
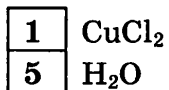
- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1 | 6, окисление      |
| 2 | 8, восстановление |
| 3 | 8, окисление      |
| 4 | 6, восстановление |

17. Азот является восстановителем в реакции:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | $N_2 + 3Mg = Mg_3N_2$ |
| 2 | $N_2 + 6Li = 2Li_3N$  |
| 3 | $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$  |
| 4 | $N_2 + O_2 = 2NO$     |

18. Установите соответствие между типом химической связи и формулой соединения. Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, например, А1Б2 и т.п.

- А) ковалентная полярная,
- Б) ковалентная неполярная,
- В) ионная.



# ГАЛОГЕНЫ

**Урок 58.** Положение галогенов в Периодической системе, строение атомов галогенов. Хлор. Физические и химические свойства хлора. Применение



1. Изучите §46 (§1, гл. VIII). Представьте текст параграфа в виде таблицы:

Свойства химических элементов	Фтор F	Хлор Cl	Бром Br	Иод I
Строение внешнего уровня				
Число электронов на внешнем уровне				
Число заполняемых энергетических уровней				
Изменение радиуса атомов в группе				
Окислительно-восстановительные свойства, изменение в группе				
Характерные степени окисления				

2. В чем различия в строении атомов галогенов? \_\_\_\_\_

---



---



---

3. Почему галогены образуют двухатомные молекулы? \_\_\_\_\_

---



---

4. Прочитайте §46–47 (§1, 3–4, гл. VIII) и заполните таблицу:

Свойства	Хлор
Формула вещества	
Тип химической связи	
Цвет	
Запах	
Плотность по воздуху	
Растворимость в воде	
Окислительно-восстановительные свойства: 1) с металлами 2) с водородом 3) с водой 4) с щелочами 5) с бромидами 6) с иодидами	

5. Составьте уравнения реакций, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления:

а) между бромидом натрия и хлором \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

б) между иодидом калия и хлором \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

в) между водородом и хлором \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

г) между магнием и хлором \_\_\_\_\_

д) между калием и иодом \_\_\_\_\_

е) между железом и хлором (образуется  $\text{FeCl}_3$ ) \_\_\_\_\_

### Вычисления объемов газов, участвующих в химических реакциях, по их объемным отношениям

*Пример:* Определите объем хлора, вступившего в реакцию с водородом, если в результате реакции образовался хлороводород объемом 20 л (н.у.).

Порядок выполнения действий	Пример
1. Составить краткую запись условия задачи.	$\overset{V=?}{\text{H}_2} + \overset{V=20 \text{ л}}{\text{Cl}_2} = \underline{2\text{HCl}}$
2. Составить пропорцию на основании того, что объемы газов, участвующих в реакции, относятся друг к другу как коэффициенты в уравнении реакции. Неизвестный объем обозначить « $x$ ». Решить пропорцию относительно $x$ .	$\begin{aligned} V(\text{Cl}_2) : V(\text{HCl}) &= 1 : 2 \\ V(\text{Cl}_2) &= x \\ x : 20 &= 1 : 2 \\ x &= 10 \text{ л} \end{aligned}$
3. Записать ответ.	$V(\text{Cl}_2) = 10 \text{ л}$



**Задачи:**

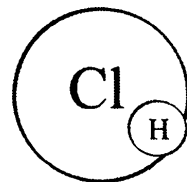
1. Вычислите объем водорода, вступившего в реакцию с 15 л хлора. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Вычислите объем хлора, оставшегося после реакции между водородом (10 л) и хлором (15 л). \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Вычислите объем углекислого газа, образующегося при горении в кислороде ацетилена  $C_2H_2$  объемом 100 л. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. По уравнению химической реакции вычислите объем кислорода необходимого для окисления 25 л (н.у.) оксида углерода(II) до оксида углерода(IV). \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## Уроки 59–60. Хлороводород. Получение.

### Физические свойства. Соляная кислота и ее соли

1. Укажите химическую формулу хлороводорода, тип химической связи и электронную формулу хлороводорода.



2. Опишите промышленный и лабораторный способ получения хлороводорода.

3. Прочитайте § 48 (§ 6, гл. VIII) и заполните таблицу:

Свойства	Хлороводород
Агрегатное состояние при н.у.	
Цвет	
Запах	
Плотность по воздуху	
Растворимость в воде	

4. Что такое соляная кислота? \_\_\_\_\_

5. Опишите химические свойства соляной кислоты. Составьте уравнения реакций кислоты с металлом, основным оксидом и основанием.

6. Как доказать, что раствор, находящийся в склянке без этикетки, – соляная кислота. Приведите уравнение реакции.

---

---

---

7. Расставьте методом электронного баланса коэффициенты в схеме реакции, определите окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления:



---

---

---

---



---

---

---

---

4. Сформулируйте цель работы: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---



## **Урок 62.** Проверь свои знания по курсу химии 8 класса. Подготовка к итоговой контрольной работе

### **ТЕСТЫ**

**Выберите один ответ из четырех**

1. Символ химического элемента кальция

**1** C

**2** Cd

**3** Ca

**4** Cu

2. Ржавление железа и горение угля – это явления:

**1** физические

**2** химические

**3** соответственно физическое и химическое

**4** соответственно химическое и физическое

3. Для разделения смеси порошков железа и алюминия может быть использовано различие компонентов по:

**1** цвету

**2** магнитным свойствам

**3** растворимости

**4** размеру частиц

4. О сере как о простом веществе речь идет во фразе:

**1** Доля серы в серной кислоте составляет примерно 33% по массе

**2** В состав сульфида натрия входит сера

**3** Степень окисления серы в серной кислоте +6

**4** Сера вступает в реакцию с водородом

5. Число энергетических уровней и число электронов во внешнем энергетическом уровне атома азота соответственно равны:

**1** 4 и 6

**2** 2 и 5

**3** 3 и 7

**4** 4 и 5

6. Радиус атомов химических элементов сверху вниз в главных подгруппах:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | уменьшается           |
| 2 | увеличивается         |
| 3 | не меняется           |
| 4 | меняется периодически |

7. Валентность серы во всех соединениях ряда равна II.

- |   |  |
|---|--|
| 1 | $\text{Na}_2\text{S}$ , $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{Al}_2\text{S}_3$ |
| 2 | $\text{Na}_2\text{S}$ , $\text{SO}_2$ , $\text{SO}_3$                  |
| 3 | $\text{SO}_3$ , $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{Na}_2\text{S}$           |
| 4 | $\text{Na}_2\text{S}$ , $\text{SO}_2$ , $\text{SO}_3$                  |

8. Для какой нижеприведенной реакции подходят все определения — ОВР, соединения, экзотермическая?

- |   |  |
|---|--|
| 1 | $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$                 |
| 2 | $2\text{SO}_3 = 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$                 |
| 3 | $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$                     |
| 4 | $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ |

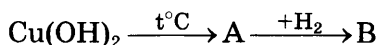
9. Кислород взаимодействует с каждым веществом пары:

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1 | Na, S                               |
| 2 | MgO, $\text{H}_2\text{O}$           |
| 3 | $\text{H}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ |
| 4 | C, $\text{CO}_2$                    |

10. Укажите лабораторный способ получения водорода.

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 | взаимодействие метана с водяным паром |
| 2 | реакция цинка с соляной кислотой      |
| 3 | реакция воды с металлическим калием   |
| 4 | переработка нефти                     |

11. Вещества А и В в схеме превращений соответственно:



1	CuO, Cu
2	Cu, CuO
3	Cu <sub>2</sub> O, Cu(OH) <sub>2</sub>
4	Cu, Cu(OH) <sub>2</sub>

12. Укажите металл, взаимодействующий с водой при обычных условиях:

1	Ag	2	Fe	3	Zn	4	Ba
---	----	---	----	---	----	---	----

13. С разбавленной серной кислотой не могут взаимодействовать оба вещества:

1	Cu и Cu(OH) <sub>2</sub>
2	Fe и Fe(OH) <sub>3</sub>
3	C и CO <sub>2</sub>
4	Zn и H <sub>2</sub> S

14. Гидроксид натрия (раствор) вступает в реакцию со всеми веществами группы:

1	CuO, Cu
2	Cu, CuO
3	Cu <sub>2</sub> O, Cu(OH) <sub>2</sub>
4	Cu, Cu(OH) <sub>2</sub>
1	Cu, Zn, Ag
2	CO <sub>2</sub> , Zn, Ag
3	CuO, ZnO, Zn
4	Al(OH) <sub>3</sub> , ZnSO <sub>4</sub> , SO <sub>2</sub>

15. Массы соли и воды, необходимых для приготовления 250 г 15% -ного раствора, равны (в граммах):

1	15 и 250
2	15 и 235
3	37,5 и 212,5
4	37,5 и 250

16. При взаимодействии гидроксида натрия массой 8 г с нитратом меди(II), образовался гидроксид меди(II). Его масса равна:

1	4,9 г
2	9,8 г

3	98 г
4	0,98 г

17. Установите соответствие между формулой соединения и принадлежностью к основным классам неорганических соединений. Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр.

*Название основного класса:* А – основной оксид; Б – кислотный оксид; В – нерастворимое основание; Г – щелочь; Д – средняя соль; Е – кислая соль; Ж – кислота; З – амфотерное соединение

*Формула:* 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; 2)  $\text{CO}_2$ ; 3)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ; 4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ; 5)  $\text{HNO}_3$ ; 6)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ; 7)  $\text{FeO}$ , 8)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .





## Ключи к тестам «Проверь свои знания»

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

### ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

1	Проволока, капля и прут – это названия физических тел. Вещество – сахар. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, то вам следует еще раз внимательно прочитать §1 (§2).
2	Морская вода, сладкий чай, воздух – это смеси веществ. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, то вам еще раз следует вернуться к изучению понятия «смеси». Прочитайте § 2 (§3).
3	От растворенных веществ воду освободить можно выпариванием. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §2 (§3).
4	К образованию нового вещества приводит только ржавление железа. В каждом другом случае меняется только агрегатное состояние вещества. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §3 (§4).
5	Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §5–6 (§6–7).
6	Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, вы не знаете, что такое индекс, прочитайте внимательно §10.
7	Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, вы не знаете, что такое коэффициент, прочитайте внимательно §10.
8	Простые вещества – сера, кислород и водород. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §5 (§6).
9	Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §5–6 (§6–7).
10	Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §10.
11	Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §10 и примеры решения задач на вычисление массовой доли элемента в соединении.

12	Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, изучите алгоритм вычислений по формуле массовой доли химического элемента.
13	Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §11–12.
14	Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 15.
15	Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §15.
16	Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, вам следует снова прочитать §17.
17	Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, учитесь решать задачи. Прочитайте §17 (§1–2, гл. V).

### КИСЛОРОД, ВОДОРОД, РАСТВОРЫ. ВОДА

1	Кислород плохо растворим в воде. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, то вам следует еще раз внимательно прочитать §20 (§1, гл. II).
2	Кислород в промышленности получают из воздуха. Правильный ответ – 1, если вы ответили иначе, то вам еще раз прочитать §19 (§2, гл. II).
3	Глеющая лучина в атмосфере кислорода вспыхивает. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §20–21 (§1–2, гл. II).
4	К оксидам относится $\text{CO}_2$ – сложное вещество, состоящее из двух элементов, один из которых кислород. В каждом другом случае это правило не соблюдается (либо три элемента, либо отсутствует кислород). Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно § 20 (§3, гл. II).
5	Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, то вы забыли, как определить валентность по формуле. Прочитайте внимательно §12.
6	Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §20 (§3, гл. II).

7	Правильный ответ 4. Если вы ответили иначе, то вам еще нужно порешать задачи на вычисление теплового эффекта реакции. Вернитесь к алгоритму в нашей тетради. И прочитайте внимательно §23 (§5, гл. V).
8	С водородом взаимодействуют только оксиды некоторых металлов. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §27 (§3, гл. III).
9	С водой взаимодействуют только оксиды некоторых металлов и неметаллов (кроме оксида кремния). Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §29 (§6, гл. III).
10	С водой взаимодействуют только оксиды активных металлов. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §29 (§6, гл. III).
11	Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, изучите еще раз алгоритм составления формул соответствующих друг другу оксидов и гидроксидов.
12	С водой при нагревании взаимодействуют некоторые активные металлы (железо, цинк, алюминий и некоторые другие). Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §29 (§6, гл. III).
13	Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, возможно вы забыли формулы, связывающие объем и количество вещества. Изучите еще раз алгоритм для вычислений по формуле $V = \nu \cdot V_m$ в нашей тетради.
14	Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §28 (§4–5, гл. III).
15	Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, изучите еще раз алгоритм вычислений по уравнению реакции.
16	Это вопрос с множественным выбором. Правильных ответов здесь несколько – 1, 3, 6, 7, 9. Если вы ответили иначе, вам следует снова прочитать §29 (§6, гл. III).
17	$2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ ; $\text{O}_2 + 2\text{Cu} \rightarrow 2\text{CuO}$ ; $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

## ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

1	Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, то вам следует выучить определение кислот § 32 (§2, гл. IV).
2	Трехосновная кислота содержит три атома водорода, способных заместиться на металл. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, то вам еще раз следует разобраться с классификацией кислот. Прочитайте §32 (§2, гл. IV).
3	Щелочи – это растворимые в воде основания. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, то вы не знаете классификации оснований §31 (§1, гл. IV).
4	Кислотные оксиды образуют в основном неметаллы, или металлы с высокой валентностью. Здесь правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §30 (§3, гл. IV)
5	При взаимодействии оксида с водой могут образоваться только щелочи, здесь щелочью не является гидроксид меди. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §30–31 (§2–3, гл. IV). А может быть, вы не заметили частицу «не» в вопросе?
6	Нерастворимые основания получают действием щелочи на соответствующую соль. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, вы, возможно, неправильно определили валентность металла или не знаете способов получения оснований §30 (§3, гл. IV).
7	Соль вступает в реакцию обмена с кислотой только если в результате реакции образуется газ или выпадает осадок. Здесь правильный ответ – 3: из сульфита натрия при взаимодействии с кислотой выделяется газообразный оксид серы(IV). Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §33 (§5, гл. IV).
8	Только более активный металл вытесняет другой металл из состава соли. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §33 (§5, гл. IV).
9	Правильный ответ – 3.

10	При реакции кислотного оксида с избытком щелочи образуются средняя соль и вода. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §33 (§5, гл. IV).
11	Валентность серы в кислоте и в оксиде должны быть одинаковыми. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §33 (§5, гл. IV).
12	При разложении нерастворимых оснований образуется соответствующий оксид и вода. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, возможно вы неправильно определили валентность металла, прочитайте §31 (§1, гл. IV).
13	Кислоты взаимодействуют с основаниями, основными оксидами и металлами, стоящими в ряду напряжений до водорода. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §32 (§2, гл. IV).
14	Щелочи взаимодействуют, прежде всего, с кислотами, здесь правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §31 (§1, гл. IV).
15	Правильный ответ – 4.
16	Правильный ответ – А5Б3В4Г1.
17	Правильный ответ – 12,25 г. Если вы ответили иначе, учитесь решать задачи.

## ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

1	В малом периоде (во втором) находится азот. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, то вам следует еще раз внимательно прочитать §36 (§4, гл. VI).
2	Элемент побочной подгруппы – ванадий. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §36 (§4, гл. VI).
3	Типичным металлом считают кальций, а химический элемент алюминий, хотя и образует простое вещество металл, но его оксид и гидроксид амфотерны. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §34 (§1, гл. VI).

4	Изотопы отличаются массовым числом. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §37 (§3, гл. VI).
5	Число заполняемых электронных уровней определяется номером периода, а число электронов внешнего уровня – номером группы. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §37 (§3, гл. VI).
6	На первом уровне не может быть три электрона. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §37 (§3, гл. VI).
7	Атомные радиусы элементов слева направо в периоде уменьшаются. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе §37 (§3, гл. VII).
8	Высшая валентность хлора VII, а низшая – I, следовательно, формулы $\text{Cl}_2\text{O}_7$ и $\text{HCl}$ . Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно прочитайте еще раз §37 (§3, гл. VI).
9	Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §34 (§1, гл. VI).
10	У элементов одной А-подгруппы электроотрицательность сверху вниз уменьшается. Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §40 (§1, гл. VII).
11	Ковалентная полярная связь называется так, потому что атомы притягивают общую электронную пару по-разному, и на них возникают заряды. Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §40 (§1, гл. VII).
12	Ионная связь возникает между атомами металлов и неметаллов. Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §41 (§2, гл. VII).
13	Правильный ответ – 2. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §43 (§3, гл. VII).
14	Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §43 (§3, гл. VII).
15	Окислитель принимает электроны и понижает степень окисления. Правильный ответ – 3. Если вы ответили иначе, прочитайте внимательно §43 (§3, гл. VII).

16	Правильный ответ – 1. Если вы ответили иначе, вам следует снова прочитать §43 (§3, гл. VII).
17	Правильный ответ – 4. Если вы ответили иначе, вам следует снова прочитать §43 (§3, гл. VII).
18	A35B4B12.

**ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА  
ПО КУРСУ ХИМИИ 8 КЛАССА**

1	3
2	2
3	2
4	4
5	2
6	2
7	1
8	1
9	1
10	2
11	1
12	4
13	3
14	4
15	3
16	2
17	A7B2B4Г8Д1Е3Ж536

*Учебное издание*

**Боровских Татьяна Анатольевна**

# **РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ХИМИИ**

**8 класс**

**К учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана  
«Химия. 8 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 *М.Н. Ершова*  
Компьютерная верстка *Н.Э. Николаева, М.В. Демина*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.  
[www.examen.biz](http://www.examen.biz)

E-mail: по общим вопросам: [info@examen.biz](mailto:info@examen.biz);  
по вопросам реализации: [sale@examen.biz](mailto: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](http://www.pareto-print.ru)

**По вопросам реализации обращаться по тел.:  
641-00-30 (многоканальный).**