

Химия 7 класс. Автор: Попель, Крикля

**Оборудование:** пробирки, пипетка; реактивы: растворы кальцинированной соды и медного купороса.

**Ход работы**

Нальем в пробирку небольшое количество раствора кальцинированной соды. Добавим к раствору соды 1 мл раствора медного купороса. Наблюдаем появление зеленоватого осадка.

**Выводок:** Во время проведения опыта мы наблюдали за появлением осадка при смешивании двух прозрачных веществ. Это признак того, что между веществами произошла химическая реакция. Появление или исчезновение осадка — признаки химических явлений.

К § 13, стр. 82–83, 84

100.1) б); 2) а); 3) б); 4) а); 5) а); 6) б); 7) а).

101. а) Горение спички сопровождается пламенем, появлением запаха, выделением тепла; вместо древесины остается уголек.

б) Ржавление железа сопровождается изменением окраски предмета; образуется вещество, которое отличается от железа физическими и химическими свойствами.

в) Брожение виноградного сока происходит с выделением газа, сок становится мутным, образуется осадок. Также изменяется его запах, а иногда — цвет.

102. Быстро портятся продукты, вступающие во взаимодействие с кислородом, который содержится в воздухе. Те пищевые продукты, которые не взаимодействуют с кислородом воздуха (или не могут взаимодействовать с ним при обычных условиях), способны сохраняться очень долго.

103. Во время проведения опыта №2 (смотри ниже) происходили следующие физические явления:

- 1) диффузия при перемешивании раствора;
- 2) выпаривание воды (смена агрегатного состояния с жидкого на газообразное).

104. Следует удалить налет с поверхности железа, высушить его и поднести к нему магнит. Полученный металл не притягивается магнитом, следовательно, это не железо.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2 (стр. 83–84)**

**Тема:** Исследование физических и химических явлений.

**Цель:** познакомиться с примерами физических и химических явлений, научиться различать эти явления.

**Оборудование:** пробирки, стеклянная палочка, фарфоровая чашка, спиртовка или сухое горючее, пробиркодержатель.

**Реактивы:** медный купорос, вода, железные опилки.

**Ход работы**

№ опыта	Последовательность действий	Наблюдения	Вывод
1	2	3	4
1	<p>Растворяем в воде немного медного купороса, размешиваем содержимое пробирки до растворения вещества.</p> <p>Переливаем половину раствора в маленькую фарфоровую чашку, зажигаем спиртовку, подносим чашку к огню спир-</p>	<p>Образовался раствор голубого цвета.</p> <p>Образовались кристаллики голубого цвета, почти такие же, какие они были в начале опыта.</p>	<p>При растворении происходит только физический процесс.</p> <p>Изменение цвета не произошло, следовательно, испарение — это физическое явление.</p>

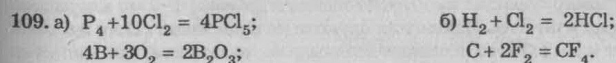
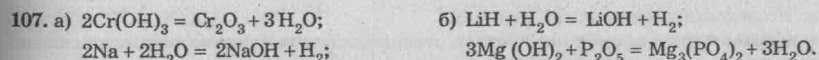
Продолжение таблицы

1	2	3	4
	<p>товки и осторожно выпариваем раствор.</p> <p>Выпариваем раствор досуха и продолжаем нагревать твердый осадок.</p>	<p>Произошла смена цвета твердого вещества.</p>	<p>Изменение цвета свидетельствует о том, что во время нагревания произошла химическая реакция.</p>
2	<p>В пробирку с раствором добавляем немного металлических опилок.</p> <p>Перемешаем раствор стеклянной палочкой.</p> <p>Перельем раствор в фарфоровую чашку. Осторожно выпарим раствор досуха.</p>	<p>Поверхность металла приобрела бурый цвет. Такой цвет имеет медь.</p> <p>Цвет раствора сменился на зеленый.</p> <p>Цвет твердого осадка темный.</p>	<p>Произошла химическая реакция, т. к. вещество изменило цвет.</p> <p>Произошла химическая реакция.</p> <p>Изменение цвета свидетельствует об образовании нового вещества.</p>

**Выводок:** Во время проведения практической работы мы научились различать физические и химические явления. Мы убедились в том, что изменение цвета вещества является признаком химических явлений, а физические явления происходят без изменения цвета и без образования новых веществ.

К § 14, стр. 91–92

105. Схема реакции содержит формулы реагентов и продуктов реакций, а химическое уравнение — еще и коэффициенты, которые позволяют согласовать его с законом сохранения массы вещества.



110. а)  $2\text{AgCl} \xrightarrow{h\nu} 2\text{Ag} + \text{Cl}_2 \uparrow$ .  
 Под действием света сложное вещество AgCl превращается в 2 простых вещества: серебро и хлор.  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \xrightarrow{t} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ .  
 При нагревании сложного вещества Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> с простым веществом (углеродом) образуются железо и углекислый газ.  
 б)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[t; \text{Pt}]{} 2\text{NH}_3$ .  
 Простые вещества азот и водород взаимодействуют под действием давления и металла платины с образованием сложного вещества NH<sub>3</sub> (аммиака).  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ .  
 Сложные вещества кальцинированная сода Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> и гашеная известь Ca(OH)<sub>2</sub> взаимодействуют с образованием осадка CaCO<sub>3</sub> (мел) и сложного вещества — натрий гидроксида NaOH.

ХИМИЯ

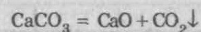
111. Дано:

$$m(\text{CaCO}_3) = 25 \text{ г}$$

$$m(\text{CO}_2) = 11 \text{ г}$$

$$m(\text{CaO}) = ?$$

Решение



Согласно закону сохранения массы вещества

$$m(\text{CaCO}_3) = m(\text{CaO}) + m(\text{CO}_2);$$

$$m(\text{CaO}) = m(\text{CaCO}_3) - m(\text{CO}_2);$$

$$m(\text{CaO}) = 25 \text{ г} - 11 \text{ г} = 14 \text{ г}.$$

Ответ:  $m(\text{CaO}) = 14 \text{ г}$ .

#### ЛАБОРАТОРНЫЙ ОПЫТ № 6 (стр. 93)

**Тема:** Обнаружение элемента в веществе по цвету пламени.

**Цель:** научиться распознавать наличие того или иного элемента в веществе по цвету пламени.

**Оборудование:** пробирки, стеклянная палочка, стакан с водой, спиртовка; реактивы: раствор кухонной соли, раствор купрум(II) хлорида.

#### Ход работы

Зажжем спиртовку. Погрузим в раствор кухонной соли стеклянную палочку и внесем ее в пламя. Наблюдаем окрашивание пламени в желтый цвет. Это свидетельствует о наличии в растворе ионов Натрия.

После охлаждения палочки промоем ее в стакане с водой, погрузим в раствор купрум(II) хлорида и снова внесем в пламя. Наблюдаем окрашивание пламени в сине-зеленый цвет. Это свидетельствует о наличии в растворе ионов Купрума.

Погасим пламя спиртовки колпачком.

**Вывод:** Во время проведения опыта мы наблюдали за изменением цвета пламени при внесении в него различных веществ. В предоставленных нам растворах мы обнаружили следующие ионы: в растворе кухонной соли — ионы Натрия; в растворе купрум(II) хлорида — ионы Купрума.

#### ЛАБОРАТОРНЫЙ ОПЫТ № 7 (стр. 96)

**Тема:** Исследование химической реакции.

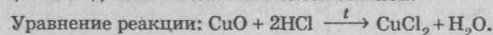
**Цель:** познакомиться с ходом химических реакций, изучить влияние нагревания на ход реакции.

**Оборудование:** пробирки, штатив, спиртовка, пробиркодержатель; реактивы: порошок купрум(II) оксида, хлоридная кислота.

#### Ход работы

Насыпем в пробирку немного порошка купрум(II) оксида и добавим 1–2 мл хлоридной кислоты. Поставим пробирку в штатив. Изменения окраски не происходит. Если мы оставим пробирку на 5–7 минут и после этого повторим наблюдение, то заметим, что жидкость спустя некоторое время начинает немного изменять свой цвет.

Зажжем спиртовку, закрепим пробирку в пробиркодержателе и осторожно нагреем сначала всю пробирку, а потом — ту ее часть, где находится вещество. Наблюдаем изменение цвета жидкости — она становится зеленой.



**Вывод:** Во время проведения опыта мы наблюдали за изменением окраски при смешивании и нагревании веществ. Мы убедились в том, что без нагревания реакция происходит медленнее, а нагревание ускоряет ее ход.

#### К § 15, стр. 96–97

112. Перед проведением химического эксперимента нужно четко определить цель эксперимента и тщательно подготовиться к его осуществлению, а именно:

- 1) найти в соответствующей литературе (учебнике, справочнике) и проанализировать сведения о веществах, которые используются или образуются в ходе эксперимента;
- 2) составить план эксперимента, определить условия его проведения, сделать соответствующие расчеты;
- 3) подготовить необходимые реактивы и оборудование.

113. а) изучая вещество, химик определяет его физические свойства, качественный и количественный состав, внутреннее строение, химические свойства;  
б) при изучении химических реакций следует определить, при каких условиях она происходит; является ли она быстрой или наоборот — медленной; с выделением или поглощением тепла она проходит; какие образуются продукты реакций и полностью ли реагируют исходные вещества, а также возможны ли побочные реакции.

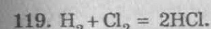
114. Водопроводная вода содержит много примесей, которые могут влиять на ход реакций, поэтому растворы для химических опытов следует готовить лишь на дистиллированной воде.

115. Нецелесообразно фиксировать наблюдения на отдельных листах — они могут потеряться, и эксперимент придется проводить заново.

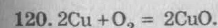
116. Первый химик считал, что план проведения его эксперимента правильный, а неудача произошла лишь из-за технической ошибки (возможно, из-за невнимательности самого экспериментатора). Второй химик решил, что эксперимент спланирован неправильно и следует изменить условия его проведения.

117. Ошибки бывают случайными (из-за неточности фиксации результатов) и систематическими (из-за погрешностей приборов и т.п.).

118. Общим химическим свойством парафина и бензина является горючесть.



Освещение отдельных газов не вызывает химических реакций, так как простые вещества не реагируют сами с собой. Освещение смеси водорода и хлора создает условия, при которых эти вещества вступают друг с другом в реакцию.



Если бы реакция состоялась полностью, то по закону сохранения массы вещества должно было бы выполняться уравнение:  $m(\text{CuO}) = m(\text{O}_2) + m(\text{Cu})$ .

В данном случае  $18 \text{ г} < 16 \text{ г} + 4 \text{ г}$ . Таким образом, реакция состоялась не полностью или были использованы не чистые вещества.

## Раздел 2. ЭЛЕМЕНТЫ КИСЛОРОД И ФЕРРУМ. ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА КИСЛОРОД И ЖЕЛЕЗО

### К § 16, стр. 101–102

121. а) Кислород — простое вещество Оксигена;  
б) вода образована Водородом и Оксигеном;  
в) молекула кислорода состоит из двух атомов Оксигена;  
г) в результате фотосинтеза растения поглощают углекислый газ, а выделяют кислород.

122. Химический элемент Кислород имеет порядковый номер 8 и 8 электронов. Ион  $\text{O}^{2-}$  содержит 2 лишних электрона, поэтому всего электронов  $8 + 2 = 10$  ē.

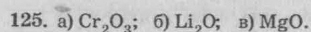
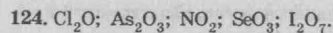
Ответ: 10 ē.

123. Простые вещества Оксигена:

- а) кислород  $\text{O}_2$  составляет  $\frac{1}{5}$  объема воздуха (атмосфера), он в небольшом количестве растворен в воде (гидросфера) и в верхних слоях почвы (литосфера);
- б) озон  $\text{O}_3$  в очень малом количестве присутствует лишь в атмосфере.

Сложные вещества Оксигена:

- а) вода  $H_2O$  присутствует в водяном паре (атмосфера); это основная часть гидросферы и верхние слои литосферы;  
 б) известняк  $CaCO_3$  в атмосфере отсутствует, в небольшом количестве он содержится в гидросфере (составная часть ракушек), встречается в горных и осадочных породах литосферы.



126. а) Дано:  $CO_2$   
 $w(O) - ?$

Решение

1. Вычисляем относительную молекулярную массу углекислого газа:  
 $M_r(CO_2) = A_r(C) + 2A_r(O) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$ .  
 2. Рассчитываем массовую долю Оксигена в  $CO_2$ :  
 $w(O) = \frac{2A_r(O)}{M_r(CO_2)} = \frac{32}{44} = 0,73$ , или 73%.

Ответ:  $w(O) = 0,73$ , или 73%.

б) Дано:  $CH_3OH$   
 $w(O) - ?$

Решение

1. Вычисляем относительную молекулярную массу метилового спирта:  
 $M_r(CH_3OH) = A_r(C) + A_r(O) + 4A_r(H) = 12 + 16 + 4 \cdot 1 = 32$ .  
 2. Рассчитываем массовую долю Оксигена в  $CH_3OH$ :  
 $w(O) = \frac{A_r(O)}{M_r(CH_3OH)} = \frac{16}{32} = 0,5$ , или 50%.

Ответ:  $w(O) = 0,5$  или 50%.

в) Дано:  $Ca(OH)_2$   
 $w(O) - ?$

Решение

1. Вычисляем относительную молекулярную массу гашеной извести:  
 $M_r(Ca(OH)_2) = A_r(Ca) + 2(A_r(O) + A_r(H)) = 40 + 2 \cdot (16 + 1) = 74$ .  
 2. Рассчитываем массовую долю Оксигена в  $Ca(OH)_2$ :  
 $w(O) = \frac{2A_r(O)}{M_r(Ca(OH)_2)} = \frac{32}{74} = 0,43$ , или 43%.

Ответ:  $w(O) = 0,43$ , или 43%.

г) Дано:  $C_6H_{12}O_6$   
 $w(O) - ?$

Решение

1. Вычисляем относительную молекулярную массу глюкозы:  
 $M_r(C_6H_{12}O_6) = 6A_r(C) + 12A_r(H) + 6A_r(O) = 6 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 6 \cdot 16 = 180$ .  
 2. Рассчитываем массовую долю Оксигена в  $C_6H_{12}O_6$ :  
 $w(O) = \frac{6A_r(O)}{M_r(C_6H_{12}O_6)} = \frac{96}{180} = 0,53$ , или 53%.

Ответ:  $w(O) = 0,53$ , или 53%.

127. Дано:  $m(\text{воздуха}) = 10 \text{ л}$   
 $\rho(\text{воздуха}) = 1,29 \text{ г/л}$   
 $m(O_2) - ?$

Решение

$m(\text{воздуха}) = \rho \cdot V$   
 $m(\text{воздуха}) = 10 \text{ л} \cdot 1,29 \text{ г/л} = 12,9 \text{ г}$   
 $w(O_2) = \frac{m(O_2)}{m(O_2)} \cdot 100\%$ ,  $w(O_2) = 23,15\%$ .

Отсюда  $m(O_2) = \frac{m(O_2) \cdot w(O_2)}{100\%}$ ,  $m(O_2) = \frac{12,92315\%}{100\%} \approx 3 \text{ г}$ .

Ответ:  $m(O_2) = 3 \text{ г}$ .

128. Дано:

$$\frac{M_r(S_xO_y)}{M_r(O_2)} = 2$$

$$S_xO_y - ?$$

Решение

Найдем относительную молекулярную массу неизвестного соединения:  
 $M_r(O_2) = 2 \cdot 16 = 32$ ;  $M_r(S_xO_y) = 2 \cdot M_r(O_2) = 2 \cdot 32 = 64$ .  
 $A_r(S) = 32$ , следовательно, соединение может содержать лишь 1 атом Сульфура.  
 Тогда на Оксиген приходится  $M_r(S_xO_y) - A_r(S) = 64 - 32 = 32$ .  
 Найдем число атомов Оксигена:  $\frac{32}{A_r(O)} = \frac{32}{16} = 2$ .  
 Таким образом, формула соединения —  $SO_2$ .

Ответ:  $SO_2$ .

ЛАБОРАТОРНЫЙ ОПЫТ № 8 (стр. 104)

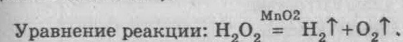
Тема: Получение кислорода разложением гидроген пероксида  $H_2O_2$ .

Цель: научиться добывать кислород методом разложения гидроген пероксида.

Оборудование: пробирки, деревянная щепка (лучина), спиртовка; реактивы: раствор гидроген пероксида, порошок манган(IV) оксида.

Ход работы

Нальем в пробирку 2 мл раствора гидроген пероксида. Зажжем деревянную щепку и погасим ее, чтобы она едва тлела. Насыпем в пробирку с раствором гидроген пероксида немного катализатора — черного порошка манган(IV) оксида. Наблюдаем бурное выделение газа. С помощью тлеющей щепки убедимся в том, что этот газ — кислород (в кислороде щепка вспыхивает).



Вывод: Во время проведения опыта мы научились получать кислород разложением гидроген пероксида; убедились в том, что реакция идет в присутствии катализатора — манган(IV) оксида; научились проверять наличие кислорода в сосуде с помощью тлеющей щепки.

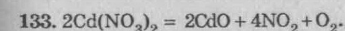
К § 17, стр. 105–106

129. Кислород в промышленности добывают из воздуха путем отделения его от азота и других газов с помощью охлаждения (до преобразования воздуха в жидкость) и постепенного нагревания. Этот способ значительно дешевле, чем получение кислорода из калий перманганата или гидроген пероксида.

130. Реакции разложения — это реакции, во время которых из одного вещества образуется несколько других.



№ 132. Катализатор ускоряет реакцию или помогает осуществить такую реакцию, которая без катализатора не состоялась бы. Например, при смешивании порошка алюминия и порошка йода не происходит никаких изменений. Но если мы добавим воду, начнется бурная реакция. Вода выступает здесь в роли катализатора. Чтобы разложение калий хлората произошло с выделением кислорода, также добавляют катализатор — манган(IV) оксид.



Во время реакции белое вещество  $Cd(NO_3)_2$  превращается в черное вещество  $CdO$ ; газ темной окраски —  $NO_2$ . Тлеющая щепка вспыхивает, так как среди продуктов реакции есть газ кислород  $O_2$ , который поддерживает горение ( $C + O_2 = CO_2$ ).