

Серия занятий внеурочной деятельности «Введение в химию» (7 класс)

Навалихина Ольга Викторовна, учитель химии КОГОАУ КФМЛ

Представляемая серия уроков объединена одной общей идеей: «Химии никоим образом научиться невозможно, не видав самой практики и не принимаясь за химические операции» (М.В. Ломоносов). Включение эксперимента в учебное занятие и/или в домашнее задание позволяет не только иллюстрировать теорию, но и совершенствовать навыки практической работы с химикатами, открывать новые свойства давно знакомых веществ и явлений, связать изучение предмета с жизнью, формировать научную картину мира.

1. Тема урока «Типы химических реакций»

Урок входит в тему «Физические и химические явления». Обучающиеся уже знакомы с ними, знают признаки химических реакций. Кроме того, в начале 6 класса мы рассматриваем закон сохранения массы, что позволяет учащимся записывать уравнения химических реакций, расставлять в них коэффициенты.

Это занятие является примером урока, на котором эксперимент служит иллюстрацией теоретического материала. Какие-то опыты для ребят не являются новыми, мы про них просто говорим.

При записи новой теории используем метод цветного подчеркивания, выделяя главное.

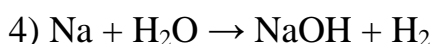
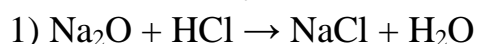
Содержание урока:

Мы с Вами с прошлого года умеем отличать физические явления от химических, знаем признаки и условия возникновения химических реакций, а на минувшем уроке научились их записывать с помощью уравнений.

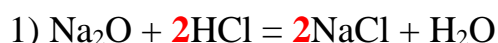
??? Что такое «уравнение химической реакции»?

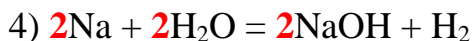
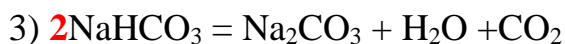
??? Как схему химической реакции превратить в уравнение?

Давайте проверим домашнее задание, где Вам нужно было расставить коэффициенты в следующих схемах:



Проверяйте:





А сегодня мы рассмотрим, какие бывают химические реакции. Записываем тему урока «Типы химических реакций».

Классификация – это **разделение общности** на **группы** на основании какого-либо **признака**.

Самым простым способом классификации химических реакций является разделение их на типы **по числу** и **составу** реагентов и продуктов.

Нам необходимо будет ответить на два вопроса:

Сколько?

один или несколько

По составу какие?

простые или сложные

1. Реакции соединения – реакции, в ходе которых из **нескольких простых** или **сложных** веществ образуется **одно** новое **сложное** вещество.



Эксперимент по получению сульфида железа (II)



Fe
серое
магнитится

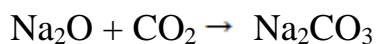
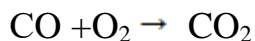
+

S
желтая

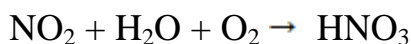
=

FeS
черное
не магнитится

Еще примеры:



??? Как назвать одним словом реагенты последней реакции, если это бинарные соединения и один из элементов в них – кислород? (Оксиды шестиклассникам тоже уже знакомы.)

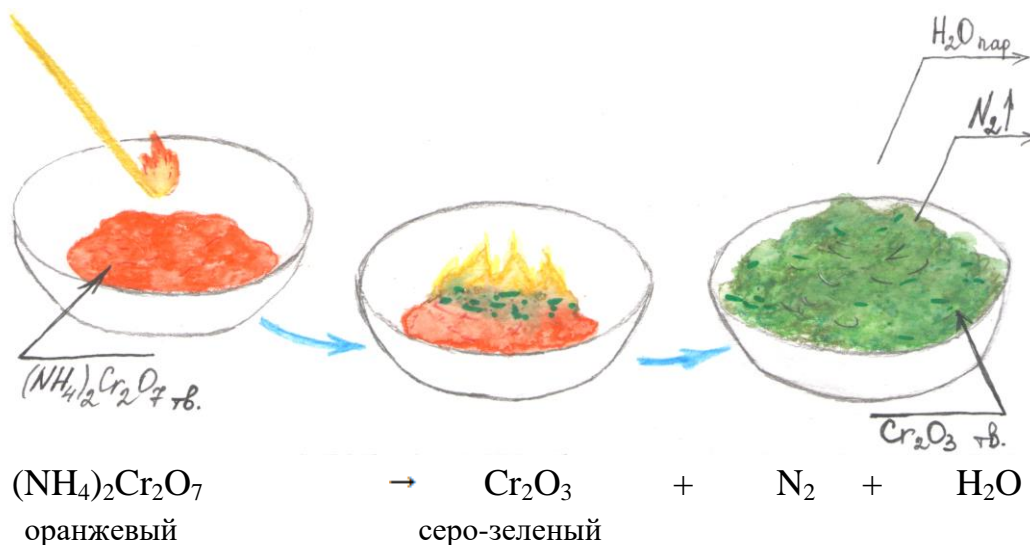


??? А может ли быть наоборот? Как бы Вы назвали такие реакции?

2. Реакции разложения – реакции, в ходе которых из **одного сложного** вещества образуется **одно** или **несколько простых** или **сложных** веществ.



Эксперимент по разложению дихромата аммония (для начала эксперимента в чашку с оранжевым порошком добавляем несколько капель этанола и поджигаем):

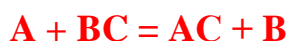


Еще примеры:

??? Какие два простых вещества можно получить при действии на воду электрическим током?



3. Реакции замещения – реакции, в ходе которых из **одного простого** и **одного сложного** веществ образуются **одно** новое **простое** и **одно** новое **сложное** вещества.



Эксперимент по взаимодействию железного гвоздя и раствора медного купороса. Раствор сульфата меди (II) был приготовлен заранее и успел значительно гидролизаться, поэтому при помещении зачищенного гвоздя в раствор наблюдаем не меднение его поверхности, а выделение водорода. Если водород не особо видно, то делаем вид, что что-то пошло не так и повторяем эксперимент с раствором медного купороса и гранулами цинка. Здесь и водород видно, и коричневые хлопья аморфной меди.

А вот к гвоздю необходимо вернуться позже. На нем образуется медь в виде металла розового цвета!



Крош: «Всем нужны гвозди!»



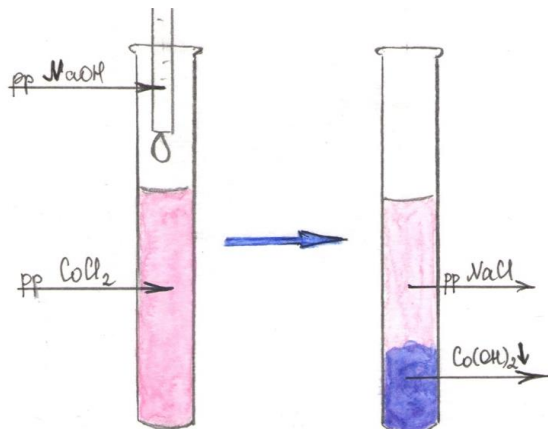
??? Проверьте, не является ли вторая реакция реакцией замещения?

Вот так: хотела показать одну реакцию замещения, а показала две!

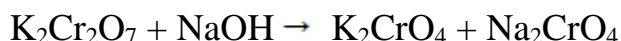
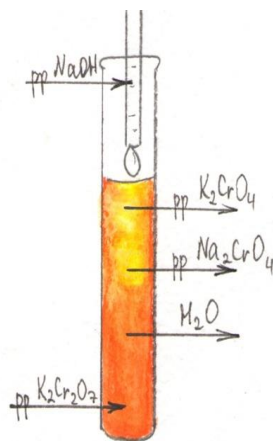
4. Реакции обмена – реакции, в ходе которых из **двух** **сложных** веществ образуются **два** новых **сложных** вещества.



Эксперимент по взаимодействию раствора хлорида кобальта с раствором гидроксида натрия.



А затем провожу еще один опыт, добавляя к оранжевому раствору дихромата калия раствор гидроксида натрия. Потому что желтый я люблю больше, чем оранжевый!



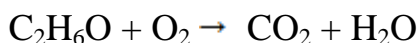
??? Проверяем, все ли я написала, все ли элементы учла?

Ага, не хватает водорода!..



Ой, а не кажется ли Вам, что это теперь не совсем реакция обмена?! Вернее, совсем не она. Пишем: **«Не обмен!»** Что это значит? Значит, что **не все** реакции можно классифицировать по этому признаку!

Например, при проведении разложения оранжевого порошка, мы активировали реакцию, поджигая спирт:



и это снова не соединение, не замещение и не обмен!..

Завершаем урок, возвращаясь к последнему домашнему заданию:

??? Определите тип каждой из реакций:

- | | |
|--|----------------------|
| 1) $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ | – реакция обмена |
| 2) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$ | – реакция соединения |
| 3) $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ | – реакция разложения |
| 4) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ | – реакция замещения |

Домашнее задание: выучить определения понятий, превратить все схемы химических реакций в уравнения, расставив коэффициенты в них.

2. Тема урока «Разнообразие солей»

Урок входит в тему «Основные классы неорганических веществ». Этот урок выпал на день дистанционного обучения. Обучающиеся 7 классов получили задание, которое будет представлено Вашему вниманию. При выполнении заданий, особенно в практической части им необходимо грамотно спланировать свое время, так как не все эксперименты можно провести быстро. Конечно, о законах Рауля и коллигативных свойствах растворов мы с ними не говорим, обсуждая результаты экспериментов, но научиться описывать наблюдения **проведенных** опытов (тех, кто списал у соседа или просто написал, проведя лишь «мысленный эксперимент» видно очень хорошо), делать на их основе верные выводы, конечно, необходимо! Если урок проходит в обычном формате, то опыты с поваренной солью становятся домашним заданием и обсуждаются на следующем уроке.

Все опыты были проведены нами несмотря на то, что мы точно знали, какие результаты у нас должны получиться. После проверки обсуждение наблюдений позволило поговорить о растворимости веществ, о ее зависимости от температуры, познакомились с кривыми растворимости. Ткань, вымоченную в крепком солевом растворе и высушенную, попробовали поджечь. Не горит!

Содержание урока:

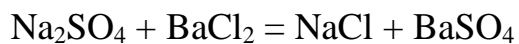
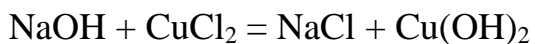
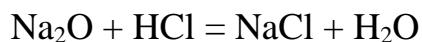
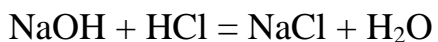
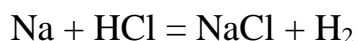
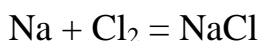
«Странствуй... пока не придешь в страну смертных, которые моря не знают и никогда не пробовали пищи, приправленной солью...» Гомер, «Одиссея»

В жизни мы встречаемся с различными веществами разных классов. В быту мы используем по мере необходимости великое множество солей, но только одну из них мы называем просто «соль». Речь, конечно, идет о поваренной соли, химический состав которой можно отразить формулой NaCl и названием «хлорид натрия».

Выполните задания в тетради или в формате презентации. Обратите внимание, что описание должно быть **максимально подробным**, а по опытам необходимо сделать **выводы**.

1. Получение соли

Хлорид натрия можно получить несколькими химическими реакциями. Расставьте коэффициенты, чтобы схемы стали уравнениями, укажите тип реакции. Вещества каких классов встретились Вам в этом задании (подпишите под формулами).



2. Физические свойства

Откройте солонку (а не Википедию!) и подробно опишите физические свойства поваренной соли.

3. Экспериментируем с солью

1 опыт. Растворение в воде

Приготовьте полстакана воды комнатной температуры. Попробуйте растворить в ней половину чайной ложки соли при помешивании. Если вся соль растворилась, добавьте еще половину чайной ложки соли, перемешайте. Сколько чайных ложек соли Вы смогли растворить в воде при комнатной температуре? Раствор сохраните для опыта 2.

Попробуйте повторить эксперимент, взяв горячую воду (осторожно, не обожгитесь!). Раствор сохраните для опыта 2.

Сделайте вывод о зависимости растворимости соли в воде от температуры воды. А растворимость сахара также зависит от температуры?

2 опыт. Кипятим и замораживаем

Приготовленный раствор из опыта 1 (комнатной температуры) перелейте в ковшик или кастрюльку и поставьте кипятиться. Засеките время, которое понадобится для этого. Затем попробуйте вскипятить в той же посуде полстакана чистой воды, замеряя время, которое Вам для этого понадобится.

Приготовленный раствор из опыта 1 (комнатной температуры) поставьте в холодильник. Одновременно поставьте в холодильник и половину стакана чистой воды. Отметьте, какой из растворов замерзнет быстрее?

Сделайте вывод, как влияет наличие соли в растворе на температуру кипения и плавления растворителя? Где в жизни можно использовать это свойство поваренной соли?

3 опыт. Кристаллизуем

Приготовьте крепкий раствор соли, как в опыте 1 (воды можно взять меньше). Хорошо вымочите в этом растворе небольшой кусочек хлопчатобумажной ткани, высушите. Раствор оставьте до тех пор, пока вся вода не испарится. Что наблюдаете?

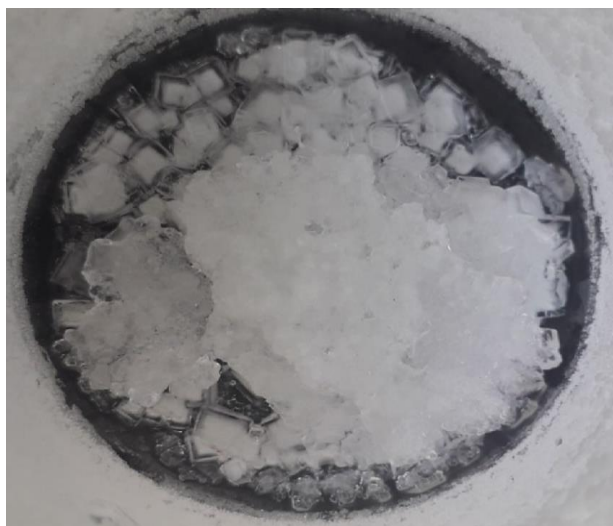


Рис. 1. Кристаллы поваренной соли, которые выпадают из насыщенного в горячей воде раствора после охлаждения и частичного испарения воды

4 опыт. И снова всем нужны гвозди!

Зачистите наждачной бумагой два одинаковых гвоздика. Один поместите на половину в чистую воду, а второй – на половину в таком же объеме соленой воды. Пронаблюдай, что произойдет с гвоздиками через день?

Сделайте вывод о скорости ржавления металлических конструкций в пресной и морской воде.

3. Тема урока «Распознавание веществ»

Этот урок проводился после изучения темы «Основные классы неорганических веществ», в которой дети познакомились с оксидами, кислотами, основаниями, солями, классификациями веществ данных классов, а также с индикаторами. При изучении материала темы активно использовался эксперимент как в классе, так и дома.

Выполнение эксперимента на этом уроке проводится фронтально. У учителя распознаваемые порошки насыпаны в стаканы, а у детей в рабочих группах по 4 человека – в пробирки. Также в штативах у ребят находятся растворы кислоты и щелочи, дистиллированная вода. На каждую группу по ходу обсуждения выдается пузырек с раствором лакмуса, спиртовка, спички и пробиркодержатели. Их мы выставляем только тогда, когда дети осознали необходимость появления индикатора и проведения нагревания.

Содержание урока:

Каждое вещество обладает уникальным набором признаков – физических, химических, биологических свойств.

Распознать вещества, значит, определить их, отличить одно от другого по свойствам.

Перед Вами три нумерованных химических стаканчика с веществами, которые Вы знаете с детства. Здесь есть поваренная соль (экстра), сахарная пудра и пищевая (питьевая) сода. Опытная хозяйка без труда отличит, в каком стаканчике находится каждое из веществ. И мы с Вами сегодня попробуем это сделать.



Рис. 1. Три белых вещества для распознавания

1. Опишите известные Вам свойства каждого из веществ, занесите их в таблицу

Поваренная соль (экстра)	Сахарная пудра	Пищевая (питьевая) сода
Химический состав – NaCl Класс – средние соли	Химический состав – $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ Класс – углеводы	Химический состав – NaHCO_3 Класс – кислые соли
Белое, сыпучее вещество, растворимое в воде, без запаха, соленого вкуса	Белое, сыпучее вещество, очень хорошо растворимое в воде, без запаха, сладкого вкуса	Белое, сыпучее вещество, не очень хорошо растворимое в воде, без запаха, соленоватого (мыльного) вкуса
<p>Первый вывод: по внешнему виду достоверно распознать вещества нельзя; можно было бы различить по вкусу, НО согласно правилам техники безопасности в химической лаборатории вещества пробовать нельзя!</p> <p>Необходимо вспомнить еще какие-нибудь свойства.</p>		
<p>1) отношение к нагреванию: в домашних условиях соль при нагревании даже не плавится ($t^\circ = 801^\circ\text{C}$);</p> <p>2) отношение к кислотам: при добавлении кислоты, например, уксусной никаких изменений не происходит.</p>	<p>1) отношение к нагреванию: при нагревании сначала расплавляется, превращаясь в бесцветную жидкость, а затем карамелизуется. Карамелизация – химическая реакция, признаками которой являются изменение цвета на желтый, а затем коричневый, появление характерного запаха жженого сахара, изменение вкуса (но в лаборатории НЕ пробуем!);</p> <p>2) отношение к кислотам: при добавлении кислоты, например, уксусной никаких изменений не происходит.</p>	<p>1) отношение к нагреванию: уже при нагревании до 60°C (то есть в горячей воде, например) начинает разлагаться с образованием бесцветного углекислого газа без запаха;</p> <p>2) отношение к кислотам: при добавлении кислоты, например, уксусной, происходит химическая реакция, сопровождающаяся выделением бесцветного углекислого газа без запаха.</p>
<p>Второй вывод: используя отношение к нагреванию и кислотам мы смогли бы различить все предложенные нам вещества.</p> <p>Порядок определения:</p> <p>1) добавить к небольшим порциям всех веществ кислоту, там, где выделился газ, находится питьевая (пищевая) сода;</p> <p>2) небольшие порции оставшихся двух веществ нагреть, там, где изменился цвет и запах, находится сахарная пудра;</p> <p>3) третье вещество – поваренная соль.</p>		

Возникает новая проблема: где взять кислоту?

2. У нас с Вами есть три пронумерованные пробирки с бесцветными растворами. В одной из них находится дистиллированная вода, во второй – раствор едкого натра, а в третьей – раствор кислоты, но не уксусной, а серной. Только вот где и какое вещество находится нам не подписали. Как Вы думаете, почему лаборант не выдал нам раствор уксусной кислоты?

Дистиллированная вода	Раствор едкого натра	Раствор серной кислоты
Химический состав – H_2O Класс – оксиды	Химический состав – $NaOH$ Класс – основание, щелочь	Химический состав H_2SO_4 Класс – кислоты
Бесцветная, прозрачная жидкость, без запаха	Бесцветная, прозрачная жидкость, без запаха	Бесцветная, прозрачная жидкость, без запаха
<p>Первый третий: по внешнему виду растворы распознать нельзя. Если бы была в наличии уксусная кислота, ее сразу можно было бы определить по характерному резкому запаху. А теперь придется вспоминать еще какие-то свойства.</p> <p>Индикаторы – вещества, изменяющие свою окраску в зависимости от каких-либо условий. Кислотно-основные индикаторы (лакмус, метиловый оранжевый и фенолфталеин) изменяют свой цвет в зависимости от среды (кислой, нейтральной или щелочной) раствора.</p>		
Имеет нейтральную среду. В ней лакмус окрашен в фиолетовый цвет.	Имеет щелочную среду. В ней лакмус окрашен в синий цвет, метиловый оранжевый – в желтый, а фенолфталеиновый – в малиновый.	Имеет кислую среду. В ней лакмус окрашен в красный цвет, метиловый оранжевый – в розовый.
<p>Вывод четвертый: для определения кислоты нам подойдет и лакмус, и метиловый оранжевый.</p>		
С помощью лакмуса определили, что вода находится в <u>пробирке №3</u>	С помощью лакмуса определили, что раствор щелочи находится в <u>пробирке №1</u>	С помощью лакмуса определили, что раствор кислоты находится в <u>пробирке №2</u>



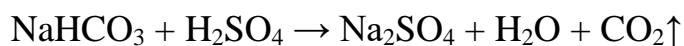
Рис. 2. Результат распознавания растворов с помощью лакмуса

Теперь, зная, в какой пробирке у нас находится раствор серной кислоты, мы без труда определим, что в **стаканчике №2** насыпан порошок пищевой (пищевой) соды.

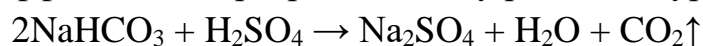


Рис. 3. Гашение соды кислотой

Происходящее явление (химическую реакцию) можно описать с помощью следующей схемы:



Расставив коэффициенты, превратите схему реакции в уравнение.



С помощью нагревания порошков из оставшихся стаканчиков установили, что в *стакане №1* находится сахарная пудра, так как при нагревании в пламени спиртовки она легко расплавилась, а затем изменила свой цвет на золотисто-коричневый. Получилась аморфная масса карамели.

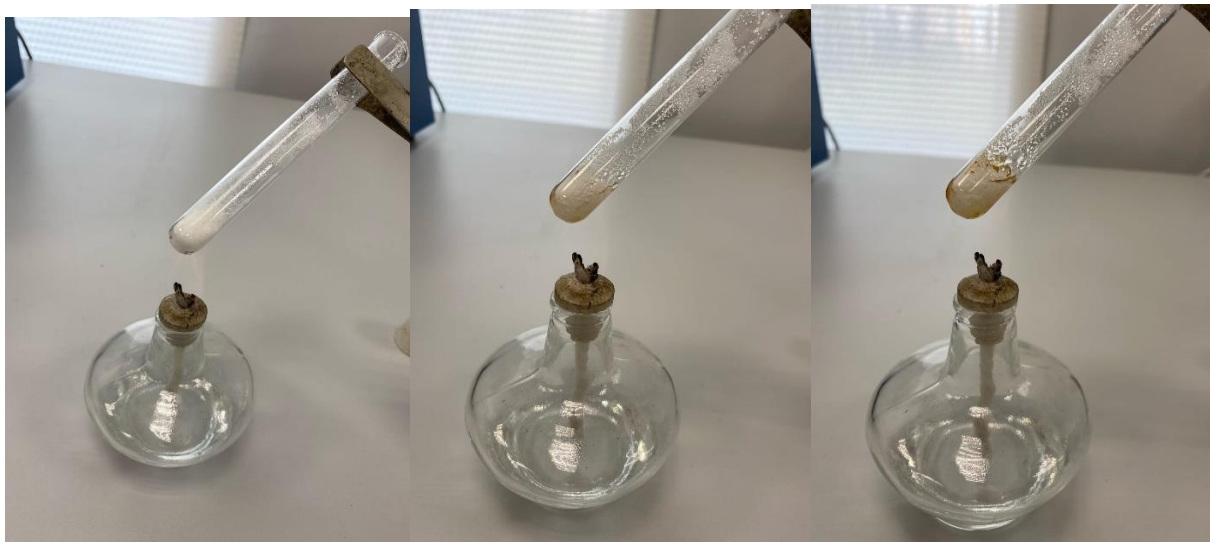


Рис. 4. Плавление сахара – физическое явление



Рис. 5. Карамель – продукт химической реакции

С веществом из стаканчика №3 ничего при нагревании не произошло. Следовательно, в этом стакане находится поваренная соль.

Главный вывод: зная физические и химические свойства веществ, можно распознавать вещества, отличать их друг от друга, что имеет немаловажное значение в том числе и для безопасной работы с ними.

Реакции, позволяющие отличить одно вещество от другого, называются *качественными реакциями*.

Домашнее задание. Вспомните не менее трех известных Вам качественных реакций. Если есть возможность, проведите дома эксперимент и представьте результат в виде фотоотчета. Если возможности провести опыт нет, нарисуйте поясняющий рисунок в тетради.