Занимательные опыты.

**Молнии в стакане.**

**Реактивы.** Сульфат калия, сульфат натрия.

**Проведение опыта.** Тщательно перемешивают и измельчают в фарфоровой ступке 20 г сульфата калия и 8 г сульфата натрия. В полученную смесь вливают кипящую воду, пока соли не растворятся полностью. Раствор охлаждают в темноте. После выпадения некоторого количества кристаллов образование новых будет сопровождаться возникновением слабых искр. Такие искры появляются при температуре 60 С, потом они становятся ярче, и при температуре 40-50 С их образуется довольно много. Появление искр сопровождается звуком.

Звуковые и световые эффекты данного опыта связаны с образованием двойной соли:

2К2SO4 \* Na2So4 \* 10H2O

**Магический кристалл.**

**Реактивы.** Десятиводный кристаллогидрат сульфата натрия или трехводный кристаллогидрат ацетата натрия.

**Проведение опыта.** В круглодонную колбу на 500 мл наливают 100 мл дистиллированной воды и насыпают120 г десятиводного кристаллогидрата ацетата натрия. Колбу ставят на водяную баню и нагревают до тех пор, пока не растворится вся соль. Если раствор получится мутным, его фильтруют в горячем состоянии. Колбу с отфильтрованным раствором укрепляют в штативе и нагревают до кипения на электрической плитке. Конденсирующаяся вода смывает со стенок колбы остатки нерастворенного вещества. После нескольких минут кипячения горло колбы закрывают комком ваты, раствор осторожно, оберегая от толчков, охлаждают. Охлажденный раствор можно сохранять длительное время.

Ставят колбу перед темным экраном. Открывают колбы и в раствор бросают небольшой кристаллик соответствующей соли. Колба быстро заполняется полупрозрачными кристаллами соли.

Опыт иллюстрирует неустойчивость пересыщенных растворов данных солей.

**Окисление угля и серы нитратом калия.**

**Реактивы.** Нитрат калия, кусочки угля и серы.

**Проведение опята.** В пробирку из легкоплавкого стекла ( голубой просвет среза) насыпают около 5-6 г нитрата калия и нагревают на спиртовке до плавления. В расплавленную селитру бросают тлеющий уголек. Он, сгорая, излучает яркий свет, подпрыгивает на расплавленной соли, а иногда и выпрыгивает из пробирки. Когда уголек почти сгорит, в пробирку бросают кусочек серы. Она сгорает ослепительно-белым пламенем. Если в пробирку бросать один за другим небольшие кусочки серы, то от выделяющейся теплоты пробирка плавится. Поэтому под нее нужно поставить кристаллизатор с речным песком. (Опыт необходимо проводить под тягой! ). Протекающие процессы в упрощенном виде можно представить следующими уравнениями реакций:

2KNO3=2KNO2+O2

S+O2=SO2

C+O2=CO2.

**Горение белого фосфора под водой.**

**Реактивы.** Красный фосфор, кислород.

**Проведение опыта.** В сухую пробирку помещают около 1 г сухого красного фосфора, закрывают ее плотным ватным тампоном. Закрепляют пробирку в штативе в горизонтальном положении и сильно нагревают ту часть пробирки, где находится фосфор. Постепенно красный фосфор переходит в белый.

Пробирку охлаждают, наливают в нее воды примерно до половины объема. Нагревают пробирку на пламени спиртовки до расплавления белого фосфора. Из газометра в пробирку направляют ток кислорода, не доводя газоотводную трубку газометра до дна пробирки на 1-1,5 см.Фосфор ярко вспыхивает и загорается под водой. Ток кислорода не должен быть очень сильным, т.к. в противном случае расплавленный фосфор может быть выброшен из пробирки.

Индикатором доказывают, что в результате реакции в пробирке образовался раствор кислоты:

4P+5O2=2P2O5

P2O5+3H2PO4.

После опята в пробирке еще остается белый фосфор. Его окисляют концентрированным раствором перманганата калия или сульфата меди.

**Приготовление зубного цемента**

**Реактивы.** Оксид цинка, ортофосфорная кислота.

**Проведение опыта.** Многие из вас наблюдали, как стоматолог готовит материал для пломбы, растирая на стекле какие-то вещества. Воспроизвести этот процесс несложно

Смешайте оксид цинка с несколькими каплями 60%-го раствора ортофосфорной кислоты. Образуется фосфат цинка, который в результате довольно сложных химических процессов быстро превращается в серую вязкую массу. Она называется цинкофосфатным цементом и благодаря своим свойствам- быстрому твердению и безвредности для организма- используется для изготовления зубных пломб.

Быстро затвердевающие фосфатные цементы можно получить и из оксидов других металлов, например из оксида алюминия. Нельзя брать оксиды свинца, кадмия, меди и других металлов, соединения которых являются ядами.

**Хамелеон.**

**Реактивы.** Метаванадат натрия, соляная кислота, цинк.

**Проведение опыта.** К 3-5 мл бесцветного раствора метаванадата натрия прибавляют 1-2 мл раствора соляной кислоты(1:1) и бросают в раствор 2-3 гранулы цинка. Окраска раствора постепенно изменяется. Вначале раствор приобретает небесно-голубой цвет, через некоторое время меняется на зеленый и наконец на фиолетовый.

Это чудесные превращения являются следствием последовательного восстановления метаванадата натрия в кислой среде. Сначала метаванадат натрия восстанавливается в хлорид ванадила VOCI2 - соль, содержащую катион Vo2+  голубого цвета:

2NaVO3+Zn +8HCl=2VOCl2 +ZnCl2 + 2 NaCl+4H2O.

В дальнейшем происходит восстановление хлорида ванадила в хлорид ванадия(3) VCl3, содержащий ион V3+  зеленого цвета:

2VOCl2 + Zn + 4HCl= 2VCl3 + ZnCl2 + 2H2O.

И наконец, хлорид ванадия(3) восстанавливается до хлорида ванадия(2), ион V2+  которого имеет фиолетовый цвет:

2VCl3+Zn=2VCl3 + ZnCl2

Метаванадат натрия можно получить в лаборатории из оксида ванадия(V) и гидроксида натрия. Для этого 1 г гидроксида натрия растворяют в 6 мл воды, нагревают и в горячий раствор присыпают небольшими порциями оксида ванадия (V) до тех пор, пока он не перестанет растворяться. Полученный раствор разбавляют водой до 50 мл и используют в опыте.

**Стакан-"пиявка"**

**Реактивы.** Углекислый газ.

**Проведение опыта.** Химический стакан без носика объемом 150-200 мл наполняют углекислым газом. Полноту наполнения проверяют горящей лучиной. После наполнения стакан газом в него вливают 30-40 мл холодной воды и закрывают стакан правой рукой( как бы притирая стакан к ладони). Придерживая стакан левой рукой, энергично встряхивают содержимое стакана ,а затем, отняв левую руку, показывают, что стакан висит, присосавшись к ладони правой руки. Для убедительности несколько раз переворачиваю ладонь вместе со стаканом. Затем, наклонив стакан в сторону, открывают присосавшийся стакан. Слышится резкий звук. Опять объясняется хорошей растворимостью углекислого газа в холодной воде.

**Вертящееся яйцо.**

**Реактивы.** Гидрокарбонат натрия, лимонная кислота (можно использовать щавельную иди другую растворимую твердую кислоту).

**Проведение опята.** В курином яйце делают два прокола с противоположных сторон, затем выдуваем из него содержимое. Яйцо промывают, высушивают. После этого через одно из отверстий насыпают тонкоизмельченную смесь питьевой соды и лимонной кислоты, взятых в равных количествах. Смесь следует всыпать в яйцо не более одной четверти объема, т.к. иначе яйцо не будет плавать на поверхности воды. Затем отверстия заклеивают скотчем или расплавленным парафином. Если теперь сделать в яйце сбоку отверстие немного ниже линии погружения его в воду, то оно вскоре начинает вращаться вокруг своей оси. Это происходит потому, что вода, проникая через отверстие внутрь яйца, соприкасаясь со смесью, вызывает реакцию, идущую с выделением газа. Углекислый газ благодаря отверстию производит неодинаковое давление на разные стороны скорлупы и тем самым заставляет яйцо вращаться. Если отверстие сделать в центре узкого конца яйца, то оно будет скользить по поверхности воды.

**Самовозгорание силана.**

**Реактивы.** Магний, порошок стекла, соляная кислота(1:1)

**Проведение опыта.** Силан в лаборатории получают взаимодействием силицида магния с раствором соляной кислоты. Для приготовления силицида магния вместо песка лучше использовать обычное стекло.

2г тонкоизмельченного стекла смешивают с 3 г порошка магния. Полученную смесь помещают в пробирку и нагревают . Происходит реакция сопровождающая яркой вспышкой. Когда пробирка остынет, ее разбивают в фарфоровой ступке и содержимое небольшими порциями всыпают в стакан с раствором соляной кислоты. Выделяющийся силан самовоспламеняется на воздухе и сгорает с легким треском. При этом образуется белый дым оксида кремния. Уравнения реакций:

4Mg + SiO2 = Mg2Si + 2MgO ,

Mg2Si + 4HCl = SiH4 + 2MgCl2

SiH4+ 2O2= SiO2+2H 2O.

**Получение легкоплавких стекол.**

**Реактивы.** Тетраборат натрия, оксид свинца(2), оксид кобальта(2).

**Проведение опыта.**Смешивают 10 г прокаленной буры, 20 г оксида свинца(2) и 0,05 г оксида кобальта(2) . Полученную шихту переносят в небольшой фарфоровый тигель и уплотняют. Помешивают тигель с помощью щипцов в муфельную печь, предварительно нагретую до 800 С, и выдерживают в ней в течение нескольких минут. Тигель извлекают из печи и сразу же выливают расплавленное стекло на чистую стальную плиту. Остывая, оно образует слиток темно-фиолетового цвета. В расплаве стекла находятся полимерные соли борной кислоты- полибораты. При быстром охлаждении расплав затвердевает, сохраняя неупорядоченную структуру жидкости.

Для получения стекла с иными окрасками надо вместо оксида кобальта взять другие оксиды. Так, например, оксид железа(3) окрашивает стекло в коричневый цвет, оксид меди(2) и оксид никеля(2)- в зеленый, оксид марганца(4)-в черный.

**Взаимодействие серы с натрием.**

**Реактивы.** Сера, натрий.

**Проведение опыта.** **1-й вариант.** В фарфоровой ступке растирают небольшое количество серы так, чтобы она пристала к стенкам ступки. Затем ступку помещают кусочек металлического натрия величиной со спичечную головку и тщательно растирают фарфоровым пестиком( руку нужно замотать полотенцем). Из ступки вылетают искры:

2Na+S=Na2S.

2-й вариант. Металлическую пластинку закрепляют в лапке штатива и немного нагревают на пламени спиртовки. Затем на пластинку помещают кусочек натрия величиной с горошину. Расплавленный натрий размазывают скальпелем по пластинке. Сверху на расплавленный натрий посыпают порошок серы. В момент соприкосновения серы с натрием появляются яркие искры.

**Горение кальция.**

**Реактивы.** Кальций, нитрат калия.

**Проведение опыта. 1-й вариант.** При демонстрации горения кальция на воздухе или в кислороде обычно нелегко нагреть металл до температуры воспламенения. Приходится использовать высокотемпературную горелку.

Горение кальция удобно провести так: в пробирке расплавляют небольшое количество нитрата калия, затем в расплав опускают заранее подготовленный( зачищенный напильником и закрепленный на проволоке) кусочек кальция. Образец кальция, покрытый тонким слоем расплава, вносят в пламя спиртовки. Через несколько секунд металлический кальций воспламеняется и сгорает кирпично-красным пламенем.

**2-й вариант.**  Очищенный металлический кальций измельчают крупным напильником. Опилки кальция собирают, насыпают горкой на асбестированную сетку и поджигают зажигательной бумагой. Зажигательную бумагу готовят так: фильтровальную бумагу пропитывают концентрированным раствором нитрата кальция и высушивают.

**Горение алюминия.**

**Реактивы.** Алюминиевая пудра, кислород, нитрат калия.

**Проведение опыта. 1-й вариант.** Алюминиевую пудру помещают в ложку для сжигания веществ и прикрепляют к ложке зажигательную бумагу. Зажигательную бумагу поджигают и ложку опускают в банку с кислородом. Алюминий горит в кислороде ослепительно-белым пламенем.

**2-й вариант.** В стеклянный сосуд пульверизатора насыпают алюминиевую пудру не более 1/3 объема, грушей продувают через сосуд воздух и образующуюся смесь направляют в пламя горящей лучинки. Возникает ослепительно-белый факел горящего алюминия.

**Волшебная вата.**

**Реактивы.** Соляная кислота, этиловый спирт, цинк, хлорид лития, хлорид бария, хлорид стронция, хлорид кальция, хлорид натрия.

**Проведение опыта.** В фарфоровые чашки наливают немного соляной кислоты(1:1) и добавляют несколько кристалликов солей. В первую- хлорида лития, во вторую- хлорида бария, в третью- хлорида стронция, в четвертую- хлорида кальция, в пятую- хлорида натрия. Чашки помещают в один ряд на некотором расстоянии друг от друга. Между двумя штативами натягивают металлическую проволоку, на которую наматывают пять комочков ваты. Вату смачивают этиловым спиртом. Каждый комочек ваты должен располагаться на расстоянии 5-6 см от фарфоровой чашки. В каждую чашку добавляют 2-3 кусочка цинка и затем поджигают комочки ваты. Пламя над чашами окрашивается в разные цвета, создавая красивую картину.

**Сатурново дерево.**

**Реактивы.** Ацетат свинца, уксусная кислота, цинковая пластинка.

**Проведение опыта.** Готовят 0,4%-й раствор ацетата свинца, подкисленного несколькими каплями уксусной кислоты( для предотвращения гидролиза), и помещают в стакан. Из цинковой пластинки вырезают фигурку ветвистого дерева.

С помощью нитки и стеклянной палочки подвешивают цинковую фигурку так, чтобы она не касалась стенок и дна стакана. Очень скоро начинается реакция вытеснения свинца, который оседает на цинке в виде красивого пушистого налета:

(CH3COO)2Pb+Zn=(CH3COO)2Zn+Pb.

**"Ежик" в стакане.**

**Реактивы.** Хлорид олова(2), соляная кислота, цинковая пластинка.

**Проведение опыта.** В 5%-й раствор хлорида олова, подкисленного соляной кислотой, опускают овальную фигурку, вырезанную из цинковой пластинки. Через некоторое время фигурка покрывается блестящими чешуйками, принимает округлую форму и становится похожей на ежика.

SnCl2+ Zn=ZnCl2+Sn.

**Необычное превращение меди.**

**Реактивы.** Гидроксид натрия, медная пластинка, алюминиевая проволока.

**Проведение опыта.** В стакан с 4%-м раствором гидроксида натрия помещают кусочек медной пластинки, вырезанной в виде монеты и отшлифованной наждачной бумагой. Затем в стакан насыпают небольшие кусочки алюминиевой проволоки так, чтобы они соприкасались с медной пластинкой. Осторожно нагревают стакан. Через некоторое время медная пластинка покрывается серебристым налетом алюминия. Пластинку извлекают из стакана, промывают водой, высушивают фильтровальной бумагой и нагревают в пламени спиртовки. "Серебряная" монета приобретает золотистый цвет.

Подготовила Зангиева Зарета Александровна учитель химии