

Занимательные опыты по химии.

ОПЫТЫ С ГАЗАМИ

«Стреляющая» бутылочка

В бутылочку из-под вина (лучше шампанского) кладут несколько кусочков мрамора или мела, приливают разведенной соляной кислоты и закрывают пробкой (не слишком туго). В целях предосторожности бутылочку заворачивают в полотенце.

Через несколько минут происходит выстрел, и пробка взлетает почти до потолка.

В результате взаимодействия соляной кислоты с мрамором или мелом образуется углекислый газ, который и выталкивает пробку:



Танец «бабочек»

Для опыта заранее делают «бабочки». Крылья вырезают из разноцветной папиросной бумаги и приклеивают к тельцу (обломки спички) для большей устойчивости в полете.

Приготавливают широкогорлую банку, герметически закрытую пробкой, в которую вставлена воронка. Диаметр воронки вверху должен быть не больше 10 см. В банку наливают уксусной кислоты CH_3COOH столько, чтобы нижний конец воронки не доставал до поверхности кислоты примерно на 1 см. Затем через воронку в банку с кислотой бросают несколько таблеток гидрокарбоната натрия NaHCO_3 , а «бабочек» помещают в воронку. Они начинают «танцевать» в воздухе. «Бабочек» удерживает в воздухе струя углекислого газа, образующегося в результате реакции между гидрокарбонатом натрия и уксусной кислотой:



«Фонтан» в банке

Большую толстостенную склянку емкостью в 1 л (тонкостенная может быть раздавлена) заполняют хлороводородом и плотно закрывают пробкой со стеклянной трубкой, один конец которой (внутри склянки) несколько оттянут. На другой конец надевают резиновую трубку с зажимом. Для проведения опыта переворачивают склянку вверх дном, опускают конец трубки до половины в

бутыль с водой, подкрашенной синим лакмусом, и убирают зажим. В склянке образуется разреженное пространство, вода с силой врывается в сосуд и бьет из трубки фонтаном. Раствор из синего становится красным.

Дым без огня

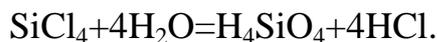
Пословица «нет дыма без огня» опровергается некоторыми химическими реакциями.

1. Если смешать в колбе при комнатной температуре два бесцветных газа – аммиак и хлороводород, - то сейчас же появится густой белый дым. Он представляет собой мельчайшие кристаллики хлорида аммония:



Дым вскоре осядет на стенке сосуда в виде белого налета.

2. Хлорид кремния (IV) SiCl_4 – это жидкость, отличающаяся большой летучестью. Достаточно открыть колбу, в которой он находится, чтобы появился белый дым. Испаряясь, хлорид кремния (IV) реагирует с влагой воздуха:



В результате этой реакции образуется дым, состоящий из твердых частичек кремниевой кислоты H_4SiO_4 .

Благодаря этому свойству хлорид кремния (IV) применяют в военном деле в качестве дымообразователя.

Соль из газов

Для получения NH_3 и HCl берут банки одного объема. Аммиак получают взаимодействием при нагревании хлорида аммония с гашеной известью:



Хлороводород получают взаимодействием при нагревании хлорида натрия с серной кислотой:



Сосуды, заполненные аммиаком и хлороводородом, закрывают стеклянными пластинками и ставят отверстиями один на другой. Затем пластинки убирают. Между газами происходит реакция: образуются клубы густого дыма, который состоит из кристалликов хлорида аммония:



ОПЫТЫ С КРИСТАЛЛАМИ И РАСТВОРАМИ

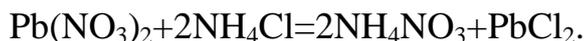
Рост кристаллов

В конической колбочке готовят при нагревании насыщенный раствор сульфата магния $MgSO_4$. Затем его медленно охлаждают (при медленном охлаждении образуются более крупные кристаллы, при быстром – мелкие) и прибавляют несколько капель столярного клея. На следующий день на дне колбочки появляются красивые крупные (до 1 см в поперечнике) длиной до 10 см призмы сульфата магния. Надо поставить охлаждаться несколько колбочек, и наиболее удачно образовавшиеся кристаллы продемонстрировать. Клей повышает вязкость жидкости, что замедляет образование зародышей кристаллов.

Берут чистую колбу с пересыщенным раствором сульфата натрия Na_2SO_4 и опускают в нее кристалл сульфата натрия величиной с горошину. В пересыщенном растворе внесенный кристаллик становится центром кристаллизации, которая быстро охватывает весь находящийся в колбе раствор. Образование друз кристаллов идет при непосредственном участии воды. Состав кристаллов сульфата натрия характеризуется формулой $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$. Если по окончании этого процесса перевернуть колбу, то кажется, что маленький кристаллик «выпил» всю жидкость и превратился в плотный шар, который занял почти всю колбу.

«Зимний пейзаж» в стакане

Приготавливают в стакане на 300 мл насыщенный раствор нитрата свинца $Pb(NO_3)_2$ и опускают в него кристалл хлорида аммония NH_4Cl . Постепенно в стакане начинают расти кристаллы, напоминающие собой растения, покрытые инеем:



Золотая осень

На дно стакана помещают 5-6 кусочков дихромата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Затем приготавливают раствор нитрата свинца $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ из расчета 25 г на 100 мл воды (воду подогревают). После охлаждения этот раствор выливают в стакан с кусочками дихромата аммония.

Через некоторое время в результате реакции между нитратом свинца и дихроматом аммония на кусочках последнего появляются игольчатые кристаллы бихромата свинца. Постепенно разрастаясь, они будут принимать очертания «деревьев» в золотом осеннем уборе. Через несколько дней «лесная чаща» заполнит стакан.

Плавающий картофель

В литровую стеклянную банку до половины наливают воды и кладут клубень картофеля. Он остается на дне. Добавляют насыщенный раствор хлорида натрия NaCl , и клубень всплывает. Если долить чистой воды, то он снова опустится на дно. Обычно картофель в воде тонет, но при добавлении насыщенного раствора хлорида натрия, плотность которого выше плотности картофеля, клубень всплывает. При доливании чистой воды раствор разбавляют, плотность его снова изменяется и клубень опускается на дно.

ОПЫТЫ С СОЛЯМИ, КИСЛОТАМИ И ОСНОВАНИЯМИ

Зеленое пламя

В фарфоровой чашке зажигают спирт. Он горит почти бесцветным пламенем. Когда горение окончится, в эту же чашу наливают 5 мл спирта и 0,5 мл насыщенного раствора борной кислоты H_3BO_3 и поджигают. Спирт горит красивым зеленым пламенем.

Это объясняется тем, что борная кислота образует со спиртом сложный эфир, окрашивающий пламя в зеленый цвет:



Ныряющее яйцо

Для опыта готовят слабый раствор соляной кислоты HCl , в который опускают яйцо. По плотности оно тяжелее раствора соляной кислоты, поэтому и опускается на дно. В растворе начинается реакция между веществом скорлупы,

углекислым кальцием CaCO_3 и соляной кислотой, в результате чего образуется углекислый газ, пузырьки которого пристаю́т к скорлупе и поднимают яйцо вверх. На поверхности пузырьки срываются и уходят в воздух, а яйцо снова погружается на дно, а потом опять поднимается.

Так яйцо ныряет, пока не растворится скорлупа.

«Буран» в стакане

В химический стакан (на 500 мл) насыпают несколько ложек бензойной кислоты $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, кладут веточку ели или сосны, закрывают его чашкой с холодной водой и нагревают над спиртовкой. Кислота сначала плавится, потом испаряется, и стакан заполняется белыми хлопьями «снега», который покрывает веточку. Получается картина зимы с бураном.

Вместо бензойной кислоты можно использовать чистый нафталин. Кристаллики нафталина более крупные, но не такие пушистые, как бензойной кислоты, и меньше напоминают снег. (Обращаем внимание на то, что бензойная кислота и нафталин относятся к канцерогенным веществам и работа с ними требует особых мер предосторожности!)

Алхимическое «золото»

К 20 мл раствора нитрата свинца $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ с концентрацией 0,25 моль/л приливают 40 мл раствора иодида калия с концентрацией 0,5 моль/л. Из полученного раствора при охлаждении образуется «золото» - искрящиеся кристаллы иодида свинца:



В древности процветала алхимия, ставившая своей целью получение золота из неблагородных металлов. Все усилия алхимиков были направлены на поиски таинственного «философского камня», который, по их мнению, обладал чудесными свойствами. Он мог не только превращать неблагородные металлы в золото, но и исцелять болезни, возвращать молодость, продлевать жизнь.

Несгораемая бумага

Приготавливают насыщенный раствор калийной селитры KNO_3 , опускают в него на 5-7 минут лист газетной бумаги. По истечении указанного времени его вынимают из раствора и сушат. Затем вносят в пламя горелки, он не горит, а тлеет.

«Серебряный лес»

В пробирку помещают обезжиренный кусочек меди и приливают немного раствора нитрата серебра AgNO_3 (1:10). Через несколько часов на поверхности меди появляется лес иглообразных ярко блестящих кристаллов серебра:



Рисунок на стекле

Замечательным свойством плавиковой кислоты является ее способность взаимодействовать с оксидом кремния SiO_2 , входящей в состав стекол, с образованием газообразного фторида кремния SiF_4 и воды:



На этом свойстве плавиковой кислоты основано применение ее для вытравливания на стекле надписей, рисунков, а также для придания матовой поверхности стеклянным предметам.

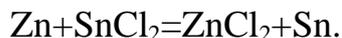
Для получения рисунка на стекле последнее покрывают слоем воска или парафина, на которые HF не действует, затем счищают воск в тех местах, где должен получиться рисунок, и подвергают обнаженные места в течение некоторого времени действию плавиковой кислоты (под тягой!).

Удивительные «чернила»

В химический стакан наливают 30-50 мл воды, добавляют несколько капель раствора иода в иодиде калия и 1-2 мл разбавленной соляной кислоты HCl . Прибавляют около 0,5 мл раствора крахмала. Жидкость моментально окрасится в синий цвет (образуется комплексное соединение крахмала с иодом). Если стакан нагреть, жидкость обесцвечивается, а при охлаждении снова окрасится (комплексное соединение крахмала с иодом восстанавливается).

Свинцовая «шуба»

Из тонкой цинковой пластинки вырезают фигуру человека, хорошо ее очищают и опускают в стакан с раствором хлорида олова SnCl_2 . Начинается реакция, в результате которой цинк вытесняет из раствора олово:



Цинковая фигурка начинает покрываться блестящими иглами.