МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ЛИЦЕЙ №1

**Исследовательская работа на тему:**

**«Уксусная кислота»**

 **Выполнила:**

Гебгардт Яна Алексеевна,

ученица 11 класса МБОУ Лицей №1

**Руководитель:**

Идигишева Нурслу Кубашевна,

учитель химии

МБОУ Лицей №1

г.Бугуруслан

2022

**Оглавление**

**1.**Введение………………………………………………………………………….3-4

**1.1** Актуальность выбора темы об уксусной кислоте……………………………..5

**1.2** История открытия уксусной кислоты………………………………………..5-6

**2.** Свойства уксусной кислоты и её применение………………………………...6-7

**2.1.** Получение уксусной кислоты………………………………………………….7

**2.2.** Химические свойства уксусной кислоты……………………………………8-9

**2.3.** Уксусная кислота в промышленности………………………………………..10

**2.4.** Уксусная кислота в быту……………………………………………………...10

**3.** Методика проведения химического эксперимента по изучению свойств уксусной кислоты. Домашний и лабораторный химический эксперимент………………………………………………………………………...11

**3.1.** Качественное определение уксусной кислоты………………………………11

**3.2.** Растворение накипи в сосудах………………………………………………..11

**3.3.** Гашение соды уксусной кислотой……………………………………………11

**3.4.** Реакция уксусной кислоты с металлическим натрием…………………………………………………………………………..11-12

**3.5.** Нейтрализация уксусной кислоты щелочами……………………………………………………………………………12

**3.6.** Получение эфира уксусной кислоты……………………………………………………………………………...12

**3.7.** «Золото в колбе»……………………………………………………………………………….13

**3.8.** Получение ацетата натрия (горячий лёд)……………………………………………………………………………….13-14

**4.** Заключение и выводы по проделанной работе………………………………………………………………………………..14

**5.** Используемая литература………………………………………………….........14

**6.** Приложения……………………………………………………………………...15

**Введение**

В повседневной жизни мы встречаемся с самыми разными и по назначению, и по составу, и по внешнему виду веществами.

 На первый взгляд кажется, что все они нам хорошо знакомы. Но такая уверенность опасна именно тем, что мы перестаём быть осторожными с химическими препаратами. Для того, чтобы правильно пользоваться теми или другими веществами, необходимо как можно больше владеть теоретической и практической информацией о веществе.

Наглядный пример того, что кислоты наши друзья мы можем наблюдать при выпечке хлебобулочных изделий. В технологии выпечки в тесто добавляют соду, которую гасят в растворе уксусной или лимонной кислоты. При соединении соды и кислоты происходит активная реакция. Её сопровождают шипение и увеличение объёма за счёт выделения газа. Это придаёт пышность хлебобулочных изделий. Но область применения раствора уксусной кислоты намного шире чем кулинария. Уксус поможет нам избавиться от сорняков, удалить пятна пота с одежды, вылечить ангину, сделать волосы послушными, снять мышечную боль, сохранить цвет одежды, освежить воздух, растворить засохшую краску на кисти, избавиться от муравьёв, унять икоту, отклеить ценник, убрать затхлый запах, помыть стёкла, продлить жизнь букета, приготовить вкусное мясо для шашлыка и ещё много случаев, когда раствор уксусной кислоты является незаменимым.

Но, к сожалению, есть и другая, характерная черта кислоты, - это её агрессивность. Нужно помнить о том, что кислоты могут вызвать ожог, испортить одежду (кислота разъедает ткани), разрушить камень. Все мы слышали о «кислотных дождях». Они образуются в том случае, когда крупные химические заводы без всякого контроля выбрасывают газообразные вещества, которые попадают в атмосферный воздух, разносятся ветром, затем собираются тучи, и идёт дождь. Капли воды взаимодействуют с газообразным выбросом, и получается «кислотный дождь». Такие дожди способны разрушать памятники архитектуры, испортить урожай сельскохозяйственных культур, нанести вред живым организмам. «Экология нас учит: если кислый дождь из тучи, то природная среда вся в опасности тогда».

Окружающий нас мир состоит из тысяч и тысяч различных веществ, органических и неорганических. Все они обладают различными свойствами, но иногда разные вещества можно объединять в группы по сходным свойствам.

**Цель исследования:** собрать сведения об истории открытия уксусной кислоты, изучить физические и химические свойства и области применения уксусной кислоты.

**Задачи работы:**

1. Изучение литературных источников об уксусной кислоте.

2. Проведение домашних и лабораторных экспериментов.

**Предмет исследования:** уксусная кислота и её растворы.

**Гипотеза:** кислоты могут быть другом и врагом для человека.

**Методы исследования:** анализ информационных ресурсов, проведение домашних и лабораторных исследований физических и химических свойств уксусной кислоты

**1.1 Актуальность выбора темы об уксусной кислоте**

Уксусная кислота – «русский яд», так как в странах ЕС она запрещена для продажи. Согласно одобренным Кабинетом министров поправкам к нормативным актам еще с 1 января 2010 года должна была запрещена розничная продажа уксусной кислоты, концентрация которой превышает 10%. Уксусную эссенцию могут использовать только предприятия.

До сих пор на полках продуктовых магазинов мы видим 70% уксусную кислоту. Вот такой страшный яд мы храним дома, причем нередко в местах, доступных для детей, рядом с пищевыми продуктами. Уксус столовый представляет собой водный раствор уксусной кислоты (CH3COOH), который имеет концентрацию от 6 до 9%, или же другую в зависимости от требований.

Также вы всегда можете создать для себя нужную концентрацию сами, необходимо только знать, как разбавить уксусную кислоту в воде, а точнее в каких пропорциях. Уксусная кислота, или уксусная эссенция – это торговое название уксусного раствора, но его концентрация составляет 80%. В некоторых странах такую кислоту уже давно сняли с производства. Также еще существует ледяная уксусная кислота (безводная), которая имеет концентрацию 99-100%. Купить такую кислоту возможно только для исследований в специальных научных лабораториях. Существует еще уксусный ангидрид – более обезвоженный вариант. Но за производством этого вещества очень тщательно следят, поскольку его применяют в наркотических целях для изготовления ацилированного опия в домашних условиях. Конечно и ледяную уксусную кислоту используют в таких целях, но более редко. Следует отметить, что уксусный ангидрид и кислота применяются в синтезе аспирина.

**1.2 История открытия уксусной кислоты**

Еще в I тысячелетии до н. э. заметили, что если емкость с виноградным вином оставить открытой, то через 2-3 недели вино прокисает и превращается в уксус. Занимательно, но в нашем сегодняшнем мире мы все еще используем этот простой продукт, который люди открыли, скорее всего, случайно. Французы дали ему краткое, но ясное название «vinaigre» - «кислое вино». Это позднее уксус стали делать из овощей, фруктов, зерновых культур, меда, патоки, но принцип изготовления оставался неизменным: сначала растительные продукты подвергали спиртовому, а затем уксуснокислому брожению («Наука и жизнь» № 7, 2002 г.).

Когда и как познакомились с уксусом русские люди, история умалчивает, но первое письменное подтверждение тому, что он был им хорошо известен, находится в памятнике литературы середины XVI века, известном под названием «Домострой», где сказано: «Уксус же ставить из лучшего сусла, держать его бережно и в тепле, подходить к нему в чистом... квасить четыре недели, а то и дольше, на печи, и класть в тот уксус медовой патоки с гривенку или больше, да гороху немного, да пшеницы ковшик добавить, а еще и клюкву кладут и дубовую кору, а иногда и железо».

Органические кислоты - широко распространенная в растительном и животном мире группа соединений. В растительных продуктах чаще всего встречаются органические кислоты (их ещё называют фруктовыми) - яблочная, лимонная, винная, щавелевая, пировиноградная, молочная, салициловая, муравьиная, уксусная кислоты и другие.

Уксусная кислота в виде водных растворов была известна людям с доисторических времен. Но в чистом виде её получил впервые в 1788 г. преемник великого М. В. Ломоносова российский академик Товий Егорович Ловиц.
В 1793г. Ловиц получил первые в мире кристаллы уксусной кислоты CH3COOH, названные им «ледяным уксусом», или «ледяной уксусной кислотой». Он описал запах и вкус этих кристаллов так: «Запах расплавленного ледяного уксуса резкий, невыносимый для носа. Вкус очень кислый. Одна капля этого уксуса на языке вызывает боль, ощутимую в течение двадцати минут. В природе уксусная кислота распространена в свободном виде или в виде солей и сложных эфиров в растениях (в зеленых листьях), в выделениях животных (моче, желчи), образуется при гниении и брожении (в кислом молоке, сыре, вине). Брожение происходит под влиянием специфических бактерий "уксусного грибка". Уксусная кислота – один из главных промежуточных метаболитов, выполняющих как структурную, так и энергетическую функцию в обмене веществ. Уксусная кислота, всасываясь в кровь разрушает красные кровяные тельца- эритроциты. Организм лишается гемоглобина-основного переносчика кислорода. Нарушается деятельность жизненно важных органов, например, развивается острая почечная недостаточность.

**2.Свойства уксусной кислоты и её применение**

Уксусная кислота — бесцветная жидкость с резким характерным запахом, кислым вкусом. Гигроскопична, неограниченно растворяется в воде. Существует в виде димеров. Безводная уксусная кислота называется ледяной, поскольку при замерзании образует льдовидную массу. Это вещество в форме винного уксуса было известно еще в Древней Греции и Древнем Риме. В более поздние времена алхимики научились производить более чистую субстанцию в результате перегонки. Кислота в виде кристаллов была выведена в 1700 году. Приблизительно в это же время химики определили ее формулу и заприметили способность вещества к воспламенению.

Чистая уксусная кислота – это прозрачная жидкость с удушливым запахом, вызывающая ожоги на теле. Если зажечь пары вещества, они дадут светло-голубое пламя. Растворяясь в воде, кислота выделяет тепло.

В чистом виде уксусная кислота представляет собой бесцветную жидкость плотностью 1,04923 г/см3(при 20°С), способную поглощать влагу из воздуха. При 16,63°С она застывает в бесцветные кристаллы плотностью
1,105 г/см3. Переохлажденная уксусная кислота при взбалтывании или при внесении затравки моментально застывает. При температуре около 40°С уксусная кислота легко воспламеняется. Уксусная кислота обладает резким запахом, приятным кислым вкусом, но разрушительно действует на кожу, вызывая ожоги. С водой, спиртом, эфиром, ацетоном, хлороформом, дихлорэтаном и со многими другими растворителями уксусная кислота смешивается во всех отношениях и сама является хорошим растворителем для большого числа органических соединений. В частности, ледяная уксусная кислота хорошо растворяет целлулоид и нитраты целлюлозы (другие кислоты жирного ряда не обладают этой способностью). Уксусная кислота не только смешивается с водой в любых пропорциях, но и способна поглощать влагуиз воздуха, обладая, таким образом, определенным гигроскопическим действием. Растворение уксусной кислоты в воде сопровождается выделением тепла и, следовательно, повышением температуры раствора. Однако выделение тепла происходит только при определенном соотношений уксусной кислоты и воды.

**2.1. Получение уксусной кислоты**

Способы получения уксусной кислоты:

* из ацетальдегида путём окисления атмосферным кислородом в присутствии катализатора Mn(CH3COO)2 и высокой температуре (50-60°С)

2CH3CHO + O2 → 2CH3COOH;

* из метанола и угарного газа в присутствии катализаторов (Rh или Ir)

CH3OH + CO → CH3COOH;

* из н-бутана путём окисления в присутствии катализатора при давлении 50 атм и температуре 200°C

2CH3CH2CH2CH3 + 5O2 → 4CH3COOH + 2H2O.

* уравнение брожения выглядит следующим образом

СН3СН2ОН + О2 → СН3СООН + Н2О.

В качестве сырья используется сок или вино, кислород и ферменты бактерий или дрожжей.

**2.2. Химические свойства уксусной кислоты**

Уксусная кислота является кислотой одноосновной. Её химический характер определяется наличием карбоксила COOH. Как и минеральные кислоты, уксусная кислота способна нейтрализовать основные оксиды и их гидраты, а также вытеснять углекислоту из углекислых солей, давая соответствующие средние соли, называемые ацетатами. На этом свойстве уксусной кислоты основано в технике получения большинства уксуснокислых солей. Свободные металлы (Железо, свинец, медь) способны замещать водород уксусной кислоты, образуя соответствующие соли:

6CH3COOH + 2Fe(CH3OOH)3 + 3H2

В присутствии воздуха (кислорода) реакции металла с уксусной кислотой протекает быстрее, особенно в случаи железа и свинца. Сильные минеральные кислоты (серная, соляна и др.), а также не летучие органические кислоты (щавелевая, винная) вытесняют уксусную кислоту из её солей. Вытеснять уксусную кислоту из её солей способна также муравьиная кислота.

Однако реакция эта в значительной мере не доходит до конца даже при большом избытке муравьиной кислоты. Уксусная кислота является одним из самых прочных органических соединений. На нее почти не действуют такие сильные окислители, как хромовая кислота и марганцовокислый калий. Этим свойством пользуются в производстве для очистки уксусной кислоты от посторонних органических примесей, которые разрушают хромпиком или перманганатом калия.

В аналитической практике по обесцвечиванию раствора перманганата калия судят о степени загрязнения уксусной кислоты органическими примесями. Пары уксусной кислоты способны выдерживать температуру до 40 0С без заметного разложения.

При нагревании выше 42.5 °С (например, при пропускании паров через раскаленную стеклянную трубку) уксусная кислота разлагается на ацетон, двуокись углерода и воду:

2СН3СООН=СН3 СОСН3 +СО2 + Н2O.

При зажигании пары уксусной кислоты горят на воздухе светло-голубым пламенем, превращаясь в углекислый газ и воду:

CH3COOH + 2О2 = 2СО2 + 2Н2O.

При нагревании какой-либо соли уксусной кислоты с едкой щелочью происходит разложение соли с выделением метана и образованием углекислой соли, например:

СН3СOONa +NaOH = CH4+ + Na2 CO3.

При электролизе водного концентрированного раствора уксуснокислого натрия реакция протекает согласно уравнению (синтез Кольбе, 1849г.)

2СН3СOONa + 2Н2O = Н2 + 2СO2 + С2H6 + 2NaOH.

Уксусная кислота проявляет слабые кислотные свойства. Основные реакции уксусной кислоты с различными веществами описаны в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Взаимодействие | Что образуется | Пример |
| С металлами | Соль, водород | Mg + 2CH3COOH → (CH3COO)2Mg + H2 |
| С оксидами | Соль, вода | CaO + 2CH3COOH → (CH3COO)2Ca + H2O |
| С основаниями | Соль, вода | CH3COOH + NaOH → CH3COONa + H2O |
| С солью | Соль, углекислый газ, вода | 2CH3COOH + K2CO3 → 2CH3COOK + CO2 + H2O |
| С неметаллами(реакция замещения) | Органическая и неорганическая кислоты | 1.CH3COOH + Cl2 → CH2ClCOOH (хлоруксусная кислота) + HCl;2.CH3COOH + F2 → CH2FCOOH (фторуксусная кислота) + HF;3.CH3COOH + I2 → CH2ICOOH (иодуксусная кислота) + HI |
| С кислородам(реакция окисления) | Углекислый газ, вода | CH3COOH + 2O2 → 2CO2 + 2H2O |

**2.3. Уксусная кислота в промышленности**

Уксусная кислота – сырье в производстве уксусного ангидрида, ацетилхлорида, монохлоруксусной кислоты, ацетатов, многих красителей, инсектицидов, лекарственных средств (аспирин, фенацетин); используют в пищевой промышленности в изготовлении приправ, маринадов, консервов в виде столового уксуса – 3–15%-ный водный раствор и уксусной эссенции – 80%-ный водный раствор пищевой уксусной кислоты. Уксусная кислота – растворитель лаков, коагулянт латекса, ацетилирующий агент в органическом синтезе. Соли уксусной кислоты (Fe, Al, Cr и др.) – протравы при крашении.

**2.4. Уксусная кислота в быту**

В кулинарии уксус добавляют в блюда из птицы, рыбы или морских продуктов, в соусы или даже в напитки, вроде компота из яблок. Классическое применение продукта - маринование (чеснок, лук, овощи, пикули). Еще один способ применения – добавлять в слоеное тесто.

Уксусная кислота зарегистрирована как пищевая добавка с кодом E-260. В пищевой промышленности и в кулинарии широко используются водные растворы уксусной кислоты: она применяется для консервирования грибов и овощей, приготовления винегретов и маринадов, производства майонезов, салатных заправок, для выпечки кондитерских изделий и др.

Деревянные разделочные доски, на которых работали с мясными продуктами, надо обязательно обрабатывать после каждого использования. Поэтому после каждого взаимодействия их с сырыми продуктами для очищения и дезинфекции следует протирать доски неразведённым спиртовым уксусом.

Уксусная кислота обладает хорошим дезинфицирующим свойством. Она эффективно уничтожает такие вредные микробы как стафилококки и сальмонеллы. Поэтому правильно обработанные таким образом разделочные доски станут безопасными в применении на кухне.

Использование уксуса широко применяется поварами-профессионалами для отмывания жира с жарочных котлов. Как показывает практика, уксус хорошо уничтожает следы толстого слоя жира на посуде. Поэтому хозяйкам тоже надо взять на заметку этот метод удаления жира со своей кухонной посуды. Особенно это удобно тогда, когда под рукой не оказалось в нужный момент моющего средства, ведь уж уксус всегда имеется на кухне у каждой хозяйки.

Когда все работы по непосредственному приготовлению пищи закончены, то надо стереть жирные брызги с плиты (особенно если жарилось мясо или пирожки), вытяжки и со стен. Здесь поможет губка, смоченная неразведенным спиртовым уксусом. Затем по обработанным местам следует пройтись чистой влажной кухонной тряпицей. После такой процедуры надо дать всем поверхностям высохнуть или досуха натереть их мягким полотенцем. Всё будет блестеть без каких-либо следов жира.

**3.Методика проведения химического эксперимента по изучению свойств уксусной кислоты. Домашний химический эксперимент**

Прежде чем отправиться в химическую лабораторию и провести научный эксперимент, повторим правила по технике безопасности при работе с кислотами. Во-первых, пробовать на вкус вещества нельзя; во-вторых, подготовить рабочее место, рационально разместить реактивы, химическую посуду, чтобы не пришлось тянуться через стол, опрокидывая рукавом колбы и пробирки. В-третьих, все опыты нужно проводить над столом.

**3.1. Качественное определение уксусной кислоты**

 Мы знаем, что каждую кислоту пробовать на вкус нельзя. И для чтобы доказать, что кислота обладает кислыми свойствами можно использовать указатель, который химики называют индикатор. Проведем эксперимент. В раствор уксусной кислоты опустим фиолетовый лакмус и универсальную индикаторную бумажку. Она приобретает красный цвет. (приложение 1)

**3.2. Растворение накипи в сосудах**

 Существует ряд кислот, которые многие используют для удаления накипи, например, в чайнике. К ним относят уксусную, лимонную кислоты. В накипи содержится соль кальция. Уксусная кислота вступает в активную реакцию с веществом, которое образует накипь, и постепенно растворяет его. Без накипи чайник прослужит в быту долго.

**3.3**. **Гашение соды уксусной кислотой**

 При выпечке булочек в тесто добавляют соду, которую гасят в растворе уксусной или лимонной кислоты. При соединении соды и кислоты происходит активная реакция. Её сопровождают шипение и увеличение объёма за счёт выделения газа. Это придаёт пышность хлебобулочных изделий. (приложение 2)

Эти опыты являются показателями того, что кислоты наши друзья. Но, к сожалению, кислоты могут быть агрессивными. Нужно помнить о том, что они могут вызвать ожог, испортить материалы.



**3.4 Реакция уксусной кислоты с металлическим натрием**

Для эксперимента понадобится: натрия металлический (Na), раствор уксусной кислоты (формула), стеклянный стакан, тяга.

Уравнение реакции процесса:

2CH3COOH + 2Na = 2CH3COONa + H2

Порядок проведения реакции:

В стеклянную колбу приливают небольшое количество уксусной кислоты. Извлеченный из керосина и очищенный от окислов металлический натрий аккуратно помещают в сосуд с кислотой. В момент контакта можно наблюдать выделение прозрачных пузырьков газа (водорода), сопровождающееся разогреванием раствора. При этом металл активно передвигается по поверхности кислоты, постепенно уменьшаясь в размерах. Собранный в колбе под пробкой водород вызывает интенсивное возгорание тлеющей деревянной лучины, сопровождающееся хлопком.

**3.5 Реакция нейтрализации уксусной кислоты гидроксидом натрия**

Для эксперимента понадобится: гидроксид натрия (NaOH) кристаллический или раствор, раствор уксусной кислоты (CH3СOOH), стеклянный стакан, термометр, тяга.

Уравнение реакции процесса:

CH3СOOH + Na(OH) = CH3СOONa + H2O

Порядок проведения реакции:

В фарфоровый стакан помещают кристаллы гидроксида натрия и приливают раствор уксусной кислоты. При этом наблюдается растворение щелочи в кислоте. Помещенный в реакционную смесь термометр фиксирует увеличение температуры раствора более, чем на 20 градусов. В случае если вещества взяты в количественных соотношениях по молям, индикаторная бумага фиксирует нейтральную реакцию среды (рН = 7), что соответствует полной нейтрализации кислоты щелочью.

**3.6. Получение эфира уксусной кислоты**

В пробирку налили 2 мл этилового спирта, 2 мл уксусной кислоты и чуть-чуть концентрированной серной кислоты. Пробирку закрыли пробкой с газоотводной трубкой и нагрели на водяной бане. После охлаждения в пробирку добавили немного воды. При этом выделяется слой этилового эфира уксусной кислоты с характерным запахом эссенции, произошла реакция этерификации. В реакционную смесь добавляют концентрированную серную кислоту, как водоотнимающее средство, чтобы сместить равновесие вправо.

**3.7 "Золото" в колбе**

Конечно, золото - не настоящее, но опыт красивый! Для Химической реакции нам потребуется растворимая соль свинца (подойдёт уксуснокислый синец (CH3COO)2Pb- соль образованная растворение свинца в уксусной кислоте) и соль йода (например, йодид калия KI). Уксуснокислый свинец можно получить и в домашних условиях, опустив кусочек свинца в уксусную кислоту. Йодид калия иногда используют для травления электронных плат. Йодид калия и уксуснокислый в свинец - две прозрачные жидкости, по внешнему виду не отличаются от воды.

Начнём реакцию: к раствору йодида калия прилейте раствор уксуснокислого свинца. Соединяя две прозрачные жидкости наблюдаем образование золотисто-жёлтого осадка - йодида свинца PbI2, - эффектно! (приложение 3)

Реакция протекает следующим образом:

(CH3COO)2Pb+KI→ CH3COOK+PbI2

**3.8. Получение ацетата натрия («Горячий лёд»)**

Опыт из раздела увлекательных и занимательных: одним прикосновением замораживая обычную воду. Жидкость кристаллизуется на глазах и очень похожа на воду! Горячий лёд своими руками (ацетат натрия в домашних условиях). Рецепт приготовления состоит в смешивании соды и уксуса в пропорциях 1:10. Сода 100 грамм и уксусного ацетата 9% - 1 литр. Далее выпариваете жидкость до тех, пор пока не останется порошкообразная масса.

Результаты расчёта:

1. Для 200 мл. уксуса 70% концентрации необходимо 210 грамм соды
2. для 200 мл. уксуса 30% надо 87,4 грамм соды
3. для 200 мл. уксуса 9% надо 25,25 грамм соды

 Ацетат натрия – это натриевая соль уксусной кислоты.

Для изготовления ацетата понадобится: пищевая сода (NaHCO3), столовый уксус (9-% р-рСН3СООН), мерный стакан, весы, дистиллированная вода, сосуд для проведения реакции.

Уравнение реакции процесса:

CH3COOH + NaHCO3= CH3COOH + H2O + CO2

Порядок проведения реакции:

В сосуд приливают 500 мл 9%-го раствора уксусной кислоты. Систему нагревают в пламени горелки (спиртовой или газовой). В процессе нагревания порциями добавляют гидрокарбонат натрия общим количеством 66 г (в соответствии с произведенным расчетом необходимого количества). Прибавление соды производят таким образом, чтобы избежать излишнего газообразования и расплескивания реакционной смеси. По окончании выделения пузырьков углекислого газа полученный раствор выпаривают на медленном огне до получения кристаллов соли – ацетата натрия.

Доказательством того, что выделяющийся газ – углекислый является то, что в его атмосфере прекращается или значительно снижается горение деревянной лучины.

После получения сухих кристаллов готовят пересыщенный водный раствор. Для этого 70 г соли растворяют в 10 мл дистиллированной воды при нагревании на водяной бане. После полного растворения пересыщенный раствор остужают до комнатной температуры. Далее в стакан вводится «затравка» - кристалл ацетата натрия. При этом наблюдается быстрая кристаллизация раствора, которая сопровождается заметным выделением тепла.

Аналогичное образование кристаллов может быть вызвано также резким охлаждением пересыщенного раствора или механическим воздействием на раствор (погружение стеклянной палочки или перемешивание).

А после кристаллизации этот горячий лед можно еще и повторно использовать! Для этого просто поставьте вашу емкость к кристаллизировавшимся ацетатом натрия на водяную баню. Помешивайте смесь ложечкой. Лед, как ему положено, будет таять. А если будет образовываться противная кристаллизационная корка, не злитесь, а по капелькам добавляйте кипяток в образовавшийся горячий лед.

**4. Заключение**

Познакомившись с научной литературой и проведя химический эксперимент, я убедилась, что кислоты могут быть полезными для человека, если обращаться с ними осторожно, правильно использовать для различных нужд человека. Но в тоже время кислоты могут нанести вред, если нарушать технику безопасности при работе с ними.

Данная работа может быть использована для проведения занимательных химических опытов и при изучении свойств кислот как в курсе неорганической, так и органической химии. Обязательное условие- соблюдение техники безопасности при обращении с веществами.

В процессе работы над темой меня заинтересовали практические советы по применению уксусной кислоты. Я уверена, что многие из них вам тоже пригодятся.

1. **Используемая литература**

1. А.И. Артеменко. Удивительный мир органических химии. – Москва; Дрофа;2007г,–251с.

2.Г. И. Штемплер. Химия на досуге. Домашняя химическая лаборатория. –М; «Просвещение»;1996г,–93с.

3.И.И. Зайковский. Занимательная химия. – М; «Просвещение»;1962г,–101с.

4. Г.М. Фролов, М.А. Шабуров. Производство уксусной кислоты. – М.: «Лесная промышленность»; 1972 г, – 237 с.

1. **Приложения**

Приложение 1

Приложение 2



Приложение 3

