

Министерство образования и науки Республики Дагестан

**XXII Республиканская научная конференция
молодых исследователей**

«Шаг в будущее»

Исследовательская работа

«Химическое матирование стекла»

секция: химия и химическая технология



**Выполнил: ученик 9 «Б» класса
МКОУ «Учкентская СОШ»
Кумторкалинского района РД
Сурхаев Магомедсаид Даниялович**

**Руководитель: учитель химии
МКОУ «Учкентская СОШ»
Кумторкалинского района
Муртазакова Гюлнара Пейзуллаевна**

**с.Учкент Кумторкалинский район
2016год**

Содержание

Аннотация

Введение

1. Основное содержание

1.1 История процесса травления стекла

1.2 Фтороводород, плавиковая кислота.

1.3 ТБ при работе с фтороводородом и фтороводород ной кислотой

1.4 Травление стекла

2. Практическая часть

2.1 Травление стекла фтороводородом.

2.2 Травление стекла плавиковой кислотой

3. Заключение

4. Список использованной литературы.

Аннотация

В данной работе рассмотрены возможности нанесения рисунка и узоров на стекло методом травления стекла соединениями фтора. В ходе выполнения работы изучены свойства фтороводородной (плавиковой кислоты) и ее соединений, их действие на организм человека и особенности работы с ними. Изучена история процесса травления. Рассмотрены способы травления стекла в условиях школьной лаборатории

Целью работы являлось получение матированного стекла и рисунка на стекле, используя знания о свойствах иона фтора.

В практической части работы выполнены два лабораторных опыта. В первом опыте матированное стекло получено действием свежеполученного газообразного фтороводорода.

Во втором опыте для матирования использована жидкая плавиковая кислота.

Результаты исследовательской работы позволяют делать вывод о возможности использования знаний химии в практической деятельности человека, в частности знание свойств соединений фтора для получения художественного стекла.

Введение

Стекло — вещество и материал, один из самых древних и, благодаря разнообразию своих свойств, — универсальный в практике человека.

Стекло-это предмет, с которым мы сталкиваемся ежедневно. Это незаменимый материал, который используется в домашнем хозяйстве, в промышленности, в химическом производстве. Различные виды стёкол используется во всех сферах человеческой деятельности.

В данной работе я рассмотрю один из способов нанесения рисунков и узоров на стекло — травление плавиковой кислотой и ее соединениями. Это очень интересный и познавательный процесс. Я считаю, что изучаемый мною процесс очень актуален сегодня, так как человек все больше и больше стремится к красоте и изяществу, стремится чтобы его окружало все прекрасное. С помощью химически травленого стекла можно без труда придать изысканности и индивидуальности интерьеру. Едва заметный узор может привлечь внимание, например, к прекрасному виду из окна. Стекло, которое обработано таким способом, может использоваться в качестве вставок в мебельные фасады.

Цель работы:

Получить рисунки на стекле методом травления плавиковой кислотой и ее соединениями.

Задачи:

- 1) изучить свойства плавиковой кислоты и особенности работы с ней
- 2) изучить историю и способы травления стекла и нанесения рисунка на стекло
- 3) установить какие химические реакции лежат в основе травления стекла
- 4) провести практическую работу по нанесению рисунка на стекло

Объект исследования: плавиковая кислота и ее соединения.

Предмет исследования: рисунки и узоры на стекле

Методы исследования:

- 1) Изучение литературы по теме.
- 2) Изучение техники безопасности при работе с кислотой
- 3) Проведение практической работы по получению рисунков на стекле

Гипотеза: рисунки на стекле можно создать методом травления стекла в условиях школьной лаборатории.

1. Основная часть

1.1. Травление стекла - история процесса

Этот процесс основан, на свойствах плавиковой кислоты и ее соединений взаимодействовать со стеклом, образуя нерастворимые соли. В зависимости от режима обработки, травление позволяет получить, как равномерно матовый, так и прозрачный, с различной глубиной обработки, рисунок. Данный процесс очень трудоемок и опасен, поэтому в первой половине XX века использовался только для декорирования дорогостоящих высокохудожественных изделий. С 70-х годов двадцатого века процесс нашел свое применение для массового промышленного производства матового и декоративного узорчатого стекла.

Первые стеклянные изделия были обнаружены при раскопках Древнего Египта и датируются 7000 лет до нашей эры. Это были - стеклянными бусы и амулеты. А первые стекольные заводы начали появляться только в XVIII веке.

Стекло сейчас является одним из самых распространенных материалов применяемых в нашей повседневной жизни. Бутылки, окна, посуда, и т.д.

И с тех пор как появилось стекло, появилось и желание человека изменить его свойства. Сделать более прозрачным, либо менее прозрачным, цветным, рельефным, узорчатым....

Первое упоминание о травлении стекла для придания ему матовости, мы находим в Американском научном журнале, начала двадцатого века. Одним из первых его описал химик Хопкинс(Гопкинс) Фредерик Гоулэнд (1861-1947) - основатель научной школы, член (1905) и президент (1930-35) Лондонского королевского общества, иностранный почетный член АН СССР (1934). Свойства плавиковой кислоты использовались в отдельных случаях еще в XVIII в Германии. С 1830 она известна в Англии, в конце XIX - начале XX широко использовалась в европейском стеклоделии как для изготовления уникальных изделий (Э. Галле), так и для производства массовой продукции.

1.2. Фтороводород.Фтороводородная кислота

Фтороводород — бесцветный газ с резким запахом. Плотность- $0,98\text{г/см}^3$, $t_{\text{пл}}-83,36^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{кип}}-19,43^{\circ}\text{C}$. Смешивается с водой в любом соотношении с образованием плавиковой кислоты.

Плавиковая кислота(фтороводородная кислота)-водный раствор фтороводорода(HF).

Легкоподвижная, дымящая на воздухе жидкость с резким запахом.

В промышленности выпускается в виде 40% (чаще), а так же 50% и 72% растворов.

Название «плавиковая кислота» происходит от плавикового шпата, из которого получают фтороводород. Плавиковая кислота и ее соли-очень ядовитые и едкие вещества. Ей присвоен 2 класс опасности.

1.3. Техника безопасности.

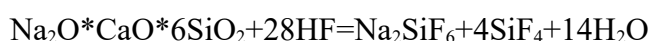
Их пары нельзя вдыхать, так как можно получить серьезные ожоги дыхательных путей, болезни желудка и кишечника, разрушение зубов. Попадание на кожу вызывает сильные ожоги. Обладает мутагенным действием. Поэтому работать с кислотой нужно в защитном фартуке, очках, резиновых перчатках и сапогах. Желательно использование противогаза. Помещение должно хорошо проветриваться, еще лучше — иметь мощную приточно — вытяжную вентиляцию. Идеально,если есть вытяжной шкаф.

Первая помощь при вдыхании паров кислоты-вдыхание кислорода. При попадании на кожу — погружение обожженного участка в ледяной насыщенный раствор сернокислой магнезии или 70% -й этиловый спирт.

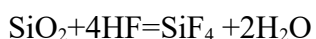
1.4 Травление стекла

Химическое травление стекла – это технологический процесс. В нем происходят разрушения верхнего тонкого слоя поверхности стекла. Основной реагирующий компонент, который обеспечивает химическое травление стекла - это ионы фтора.

Плавиковая кислота разъедает стекло и силикатные материалы.



Так как основной компонент стекла оксид кремния, то эту реакцию упрощенно можно записать так:



Когда требуется с помощью химического травления создать декоративный рисунок на стекле, то участки поверхности, которые необходимо оставить прозрачными, окрашивают краской или лаком. Для таких целей используют водостойчивые краски с плохой адгезией к стеклу. Это нужно для того, чтобы после травления удалить все остатки химического травления. А также используется свойство плавиковой кислоты не растворять воски и смолы, защитный слой можно сделать из парафина. Перед травлением поверхность обезжиривают раствором соды, а затем промывается водой и высушивается. Для обезжиривания можно использовать и моющие средства для посуды.

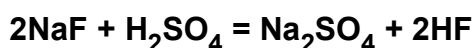
2. Практическая часть.

2.1 Травление стекла фтороводородом.

Оборудование: кювета пластиковая, стеклянная пластинка, стеклянная палочка, щипцы тигельные, кристаллизатор, стакан, фильтровальная бумага.

Ход работы:

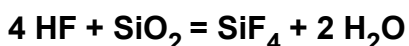
1. На стеклянную пластинку наносим парафином узор.
2. Получим фтороводород. Для этого в пластиковую кювету насыпаем немного фторида натрия. Затем приливаем концентрированную серную кислоту. Сразу же выделяется фтороводород.



3. Закроем кювету крышкой, к которой прикреплена стеклянная пластина. Через пять-десять минут откроем крышку.
4. Извлечем стекло и промоем водой. Смоем горячей водой парафин.

Результат. Стекло стало матовым. На местах, покрытые парафином изменений нет.

Фтороводород реагирует с оксидом кремния, входящим в состав стекла и образует фторид кремния.



2.2 Матирование плавиковой кислотой.

Оборудование: плавиковая кислота, стеклянная пластинка, пинцет, емкость для травления.

Ход работы:

1. Путем постепенного растворения приготовили 40%-й раствор фтороводорода.
2. Хорошо промываем стекло. Высушиваем.
3. С помощью воска наносим узор. Воск — защитный слой, с которым кислота не взаимодействует.
4. Погружаем стекло в ванну с кислотой, и держим до полного матования поверхности.
5. Вынимаем стекло и промываем под струей горячей воды. Так смываются остатки кислоты, и легко отпадёт воск.
6. Полученное изделие просушиваем.

Результат. Мы получили матовое стекло с узором методом травления стекла в условиях школьной лаборатории.

3. Заключение

Распространённым методом химической обработки является травление стекла фтористым водородом или растворами плавиковой кислоты и её солей. Взаимодействие фтористых соединений со стеклом приводит к образованию нерастворимых и малорастворимых химических соединений, и поверхность изделия становится матовой, от легкого матирования до глубокого. Эффект зависит от времени воздействия и концентрации кислоты.

При травлении слабыми растворами плавиковой кислоты в смеси с концентрированной серной кислотой на поверхности стекла происходит равномерное образование растворимых соединений, и она становится гладкой и блестящей (кислотная полировка).

Выводы. Мы создали узоры на стекле с помощью плавиковой кислоты, а значит, наша гипотеза подтвердилась. Мы выяснили, что с помощью знаний химии и химических препаратов можно создавать настоящие произведения искусства. При работе с плавиковой кислотой необходимы специальные меры предосторожности. Работу планирую продолжить и использовать для получения рисунка многоплановое травление, благодаря чему достигается впечатление акварельной живописи.

Использованная литература.

1. Г.П. Хомченко Пособие по химии
2. Макаров В. К. Художественное наследие М.В. Ломоносова. – М., 1950 г
3. Скворцов К. А. Художественная обработка стекла. – М., 2004

Интернет-ресурсы:

<http://ru.wikipedia.org/wiki/>

http://remount.ru/article_rubric_251.html

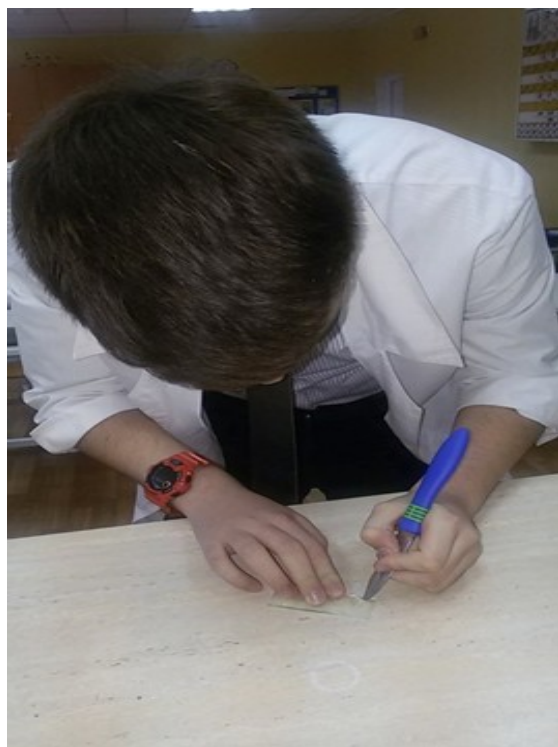
<http://hutor.com.ua/publicat139.htm> 1

http://glass.scud.ru/etching_glass/matting_glass.php

приложение



Плавиковая кислота



Процесс нанесения узора парафином



Матированное стекло.

