

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа № 24»
Советский район

НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО УЧАЩИХСЯ «ЭВРИКА»

Секция: Кладовая естественных наук

Застывшее мгновение

Выполнила:
Ученица 4«В» класса
Спиридонова Анастасия
Руководитель:
Учитель начальных классов
Антонян Лиана Валериковна

Нижний Новгород

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| ГЛАВА 1. ЭПОКСИДНАЯ СМОЛА СВОЙСТВА, ПРОИЗВОДСТВО, ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ.... | 4 |
| 1.1. Что такое ЭПОКСИДНАЯ СМОЛА?..... | 4 |
| 1.2. История..... | 4 |
| 1.3. Производство..... | 5 |
| 1.4. Свойство..... | 6 |
| 1.5. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ..... | 7 |
| ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ..... | 8 |
| 2.1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ЭПОКСИДНОЙ СМОЛОЙ..... | 8 |
| 2.2. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОДСТАВКИ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ..... | 9 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 10 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ..... | 11 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ..... | 12 |

Введение

Мне на день рождения подарили эпоксидную смолу. В наборе были разные формочки, пинцет, весы, наклейки-вкладыши и т.д. Эпоксидная смола мне очень понравилась, поэтому я решила узнать все тонкости работы с ней. Ещё я люблю рисовать. Занимаюсь этим больше 5 лет. Зачастую рисунки хранятся не долго. Они рвутся, пачкаются, портятся. Поэтому я подумала, почему бы не объединить два моих любимых занятия? У моей мамы скоро день рождения. Вот и отличная идея для подарка. Я решила сделать подставку для чайного стакана. Думаю, маме такой подарок пригодится, и она им будет часто пользоваться.

Цель исследования: изучить информацию об эпоксидной смоле, историю возникновения, область применения и как изготовить изделие своими руками.

Задачи исследования:

- найти и изучить информацию об эпоксидной смоле в различных источниках информации;
- узнать подробности истории возникновения эпоксидной смолы;
- узнать области применения эпоксидной смолы;
- изучить технику безопасности при работе с эпоксидной смолой;
- развить навыки по работе с эпоксидной смолой;
- сделать форму для изготовления подставки под чашку.

ГЛАВА 1. Эпоксидная смола свойства, производство, области применения.

1.1. Что такое эпоксидная смола?

Это синтетический олигомерный состав, который также называют ювелирным компаундом. В нём два основных компонента — непосредственно смола и отвердитель. Соединяясь, они образуют прочное и прозрачное вещество, которое можно использовать для заливки, ламинирования или склеивания различных деталей и предметов. Застывшая эпоксидная смола устойчива к воздействию воды и температур, выглядит интересно.¹

1.2. История

Но кто же изобрёл эпоксидную смолу?

Впервые о таком соединении стало известно, когда русский ученый Н. А. Прилежаев в 1909 г вследствие ряда химических экспериментов открыл реакцию эпоксидирования ненасыщенных соединений пероксибензойной кислотой.

Далее уже ближе к середине 30-х годов химик из Германии П. Шлак получил патент на метод формирования полиаминов с высокими значениями молекулярной массы, образуемых при реакции аминов с эпоксидными соединениями.² Прародителем эпоксидной смолы считают Дианина, Александра Павловича, который в 1891 году, получил основной ключевой компонент большинства эпоксидных смол – Бисфенол А. Но, саму смолу можно считать изобрел П. Кастану, который в 1936 году создал низковязкий материал, который мог переходить в неплавкое и нерастворимое состояние.³

Несмотря на популярность в Европе в СССР эпоксидной смолы долгое время не было. Это можно объяснить тремя причинами:

¹

https://leroymerlin.ru/advice/kraski/chto-takoe-epoksidnaya-smola-kak-s-ney-rabotat-i-chto-mozhno-iz-nee-sdelat/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F

² <https://artepoxy.ru/istoriya-proishozhdeniya-epoksidnoy-smoly>
<https://igc-market.ru/baza-znaniy/materialy/chto-takoe-epoxidnaya-smola/>

³ <https://artepoxy.ru/istoriya-proishozhdeniya-epoksidnoy-smoly>
<https://igc-market.ru/baza-znaniy/materialy/chto-takoe-epoxidnaya-smola/>

- Отсутствие необходимых устройств для работы с полимерами.
- Необходимость восстанавливать страну после войны.
- Отсутствие потребности в полимерах.

Курс изменился в 1960-х годах. Тогда был дан указ на ускоренную химизацию СССР и поэтому ускоренно возводились специальные предприятия в разных городах.⁴

1.3. Производство

В реактор из нержавеющей стали с пароводяной рубашкой и мешалкой загружают эпихлоргидрин и нагревают до 40–50 °С. При работающей мешалке постепенно вводят дифенилолпропан. После растворения дифенилолпропана и получения однородного раствора тонкой струей из мерника добавляют раствор едкого натра и при 60–70 °С проводят процесс конденсации, который продолжается 1,5–2 ч. Все это время мешалка должна работать. После этого выключают обогрев аппарата, загружают воду, продолжая перемешивание. После прекращения перемешивания образовавшейся смоле дают отстояться. Далее смолу разделяют на слои. Отстоявшийся водный слой (сверху) отделяют, а оставшуюся смолу промывают теплой водой при 40–50 °С. После идет промывка и сушка. Промывка (перемешивание, отстаивание с последующим отделением водного слоя) продолжается до полного удаления поваренной соли, образовавшейся при реакции. Сушка смолы производится в том же аппарате. Для этого смолу нагревают до 40–50 °С, подключают холодильник и сушат до прекращения конденсации воды в холодильнике и вспенивания смолы. Сушка смолы продолжается до получения прозрачной пробы смолы при 20–25 °С. Готовая смола сливается в алюминиевую тару.⁵

1.4. Свойство

Свойств у смолы очень много.

⁴<https://dzen.ru/a/ZH9S7NyUrkQyFhE4>

⁵kmprom.ru/clauses/tekhnologiya/izgotovlenie-epoksidnoy-smoly/

1. Высокая адгезия. Смола становится очень прочной при застывании: ее не получится удалить механическими способами. Единственный вариант — нагревание.
2. Отсутствие усадки. Объем состава при полимеризации не сильно меняется. Благодаря этому на поверхности не появляются трещины, легко регулировать параметры изделия.
3. Износостойкость. Полимеризация придает поверхности отличную устойчивость к перепадам температур, высокой влажности, ультрафиолетовым лучам и истиранию.
4. Стойкость к химии. Свойства эпоксидной смолы после застывания позволяют обрабатывать ее любыми кислотами и щелочами — это никак не повлияет на свойства и вид вещества.
5. Устойчивость к влаге. На материале никак не отражается взаимодействие с холодной и горячей водой. Благодаря этому лучшими затирками для (керамической плитки) считаются именно эпоксидные: они меняют своего цвета и хорошо удерживаются на поверхности.
6. Универсальность. Смола совместима со многими материалами: от камня и дерева до металла. С ней можно создавать комбинации любых размеров и форм.⁶

1.5. Области применения

Также эпоксидная используется в разных направлениях, например: для производства различных изделий литьем и прессованием, клеев, печатных плат, лакокрасочных материалов и многого другого:

- Изготовление композитных соединений (стеклопластик, углепластик). Стеклоткань и углеткань, пропитанная эпоксидной смолой, обладает очень высокой прочностью при небольшом весе. Это делает композиты

⁶ <https://laparet.ru/glossary/epoksidnaya-smola/>

незаменимыми соединениями, применяемыми в судостроении, авиастроении, ракетостроении.

- Наливные (полимерные) полы стали очень востребованными в последнее время.
- Дизайнерская мебель.
- Электроизоляция. Эпоксидная смола — диэлектрик и способна выдерживать серьёзные электрические нагрузки.
- Гидроизоляция. Это свойство ценится как в судостроении, где смола интенсивно применяется, так и для создания водозащитных покрытий при постройке, например, бассейнов.
- Декоративно-прикладное искусство: из эпоксидных смол изготавливают броши, кулоны, кольца, серьги и другие украшения.
- Ремонтные работы (смола в сочетании со стеклотканью поможет отремонтировать кузов автомобиля или катер, а со стеклолентой — течь в трубе). Всем с детства знаком эпоксидной клей, которым можно починить самые безнадежные поломки.
- Диорамы, модели, поделки.
- Изготовление прочных пропиток и покрытий для древесины и других материалов.⁷

⁷ <https://dzen.ru/a/X3Fnx98pLREJres9>

ГЛАВА 2. Практическая часть

2.1. Техника безопасности при работе с эпоксидной смолой

Эпоксидная смола – это химическое вещество, поэтому работать с ним нужно осторожно и внимательно. Затвердевшая эпоксидная смола по технологии считается абсолютно безвредной. В жидком виде эпоксидная смола достаточно токсична и может навредить здоровью. Некоторые из них вызывают аллергические реакции, раздражения кожи и дыхательных путей. Это относится к основным причинам профессионального аллергического дерматита. Выполняя любые работы с эпоксидной смолой, нужно соблюдать технику безопасности и не стоит пренебрегать общепринятым правилам. Основными рекомендациями являются:

- использование непроницаемых перчаток, респиратора, защитных очков и одежды;
- хранить эпоксидную смолу следует в закрытой таре;
- работать в помещениях с хорошей вентиляцией (или хорошо проветриваемое помещение);
- при попадании смолы на кожу следует промыть водой и обработать дезинфицирующим средством;
- избегать попадания в глаза.⁸

2.2. Изготовление подставки в домашних условиях

Сначала надо было выбрать форму для моего подарка. Это оказалось несложно. Моя мама очень любит пить чай. Идея возникла моментально. Лучшим подарком для человека, который любит чай может стать подставка под кружку. Я решила сделать обычную круглую подставку. Для изготовления формы нам понадобится пластилин и стеки. (Приложение 1. Рисунок 1, 2). Я слепила из пластилина круглую форму. (Приложение 1. Рисунок 3.) Ещё нужно было покрыть молд тонкой пленкой. Но я решила попробовать сделать без неё.

⁸ <https://kremen.ru/article/tekhnika-bezopasnosti-pri-rabote-s-epoksidnymi-smolami/?ysclid=luso8idt62199671818>

Прежде чем приступить к работе обязательно надо изучить инструкцию. (Приложение 1. Рисунок 4)

После изучения инструкции, начинаем готовиться к работе со смолой. Но передо мной стояла немаловажная задача - выбрать и нарисовать рисунок. Мне бы хотелось чего-то не очень сложного и милого. В конце концов я выбрала фотографию с любимыми воспоминаниями. (Приложение 2. Рисунок 5). После этого я стала готовить место для работы со смолой. Нужно освободить стол и накрыть его плёнкой (или салфетками). Согласно технике безопасности, обязательно надеть маску (я использую медицинскую) и одноразовые перчатки. Предварительно приготовить все необходимые вещи такие как: пластиковый стаканчик, палочка, весы, любая форма, сама эпоксидная смола, отвердитель. Наклейки-вкладыши, цветы, блёстки и т. д. по желанию. (Приложение 2. Рисунок 6).

В пластиковый стаканчик наливаем сначала отвердитель и ставим на весы. Эпоксидная смола и отвердитель должны быть 2:1, например: 20 и 10. Наливаем эпоксидную смолу и тщательно перемешиваем. Затем переливаем в выбранную форму. По желанию украшаем. (Приложение 2. Рисунок 7).

Аккуратно перекаладываем на другой стол форму и убираемся на столе. После уборки внимательно осмотрите стол, смола могла вытечь. Если обнаружили не застывшую протечку протрите её влажной салфеткой (Приложение 2. Рисунок 8). Помойте руки теплой водой с мылом. Теперь ждем пока смола застынет. Моей форме понадобилось трое суток, чтобы укрепиться. После того, как я достала форму, мной было обнаружено, что краски потеряли свой цвет.

Вывод: при прикосании смолы и акварели, акварель тускнеет.

Заключение

В ходе исследования я узнала, что такое эпоксидная смола, какими свойствами она обладает, в каких областях она применяется, а также историю возникновения смолы. В тоже время я изучил технику безопасности при работе с эпоксидной смолой и начала развивать навыки по выполнению изделий из эпоксидной смолы в домашних условиях.

Научилась пользоваться научной литературой, составила словарь терминов (Приложение 3) и провела классный час, на котором поделилась информацией с одноклассниками. Еще во время опыта меня заинтересовала наука-химия. Я с нетерпением жду, когда мы будем проходить этот предмет более углубленно.

Эксперимент удался, и цель его была достигнута. Маме подарок очень понравился! В ходе выполнения работы оказалось, что акварель тускнеет, поэтому работа будет продолжена, с целью понять какие краски лучше сохраняются в смоле и не тускнеют.

В будущем также планирую развивать свои навыки работы со смолой, учиться заливать большие объекты.

Список используемых источников и литературы

1. В.И. ИРЖАК. ЭПОКСИДНЫЕ ПОЛИМЕРЫ И НАНОКОМПОЗИТЫ
– Черноголовка: «Редакционно-издательский отдел ИПХФ РАН»,
-319 с. 98 илл., 37 табл., библи. 736
2. https://leroymerlin.ru/advice/kraski/что-такое-эпоксидная-смола-как-с-ней-работат-и-что-можно-из-нее-сделать/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
3. <https://artepoxy.ru/istoriya-proishozhdeniya-epoksidnoy-smoly>
4. <https://igc-market.ru/baza-znaniy/materialy/что-такое-эпоксидная-смола/>
5. <https://artepoxy.ru/istoriya-proishozhdeniya-epoksidnoy-smoly>
6. <https://igc-market.ru/baza-znaniy/materialy/что-такое-эпоксидная-смола/>
7. <https://dzen.ru/a/ZH9S7NyUrkQyFhE4>
8. kmprom.ru/clauses/tekhnologiya/izgotovlenie-epoksidnoy-smoly/
9. <https://laparet.ru/glossary/эпоксидная-смола/>
10. <https://dzen.ru/a/X3Fnx98pLREJres9>
11. <https://kremen.ru/article/tekhnika-bezopasnosti-pri-rabote-s-эпоксидными-смолами/?ysclid=luso8idt62199671818>



Рисунок 1, 2.
Материалы и инструменты для создания формы.

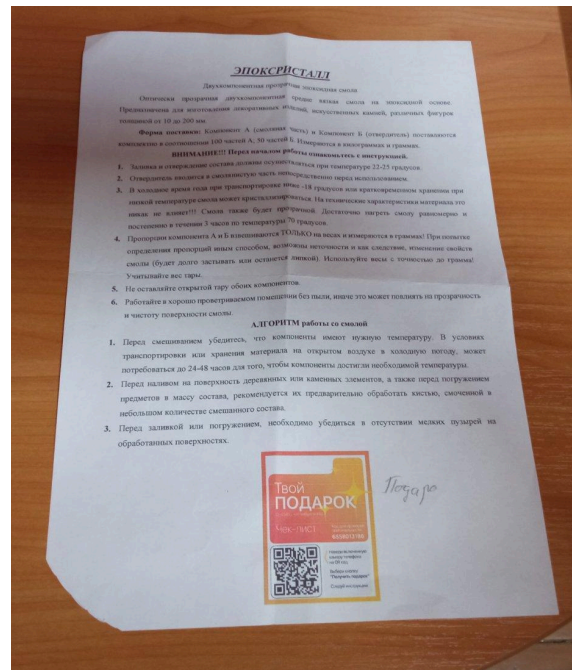


Рисунок 3.
Готовая форма.

Рисунок 4.
Инструкция по работе со смолой.



Рисунок 5.
Картина-заготовка



Рисунок 6.
Материалы для работы



Рисунок 7.
Этап заливки смолы



Рисунок 8.
Очистка поверхности
рабочего стола

Словарь терминов

Эпоксидирования - это химическая реакция.

Прародитель - родоначальник, лицо, от которого ведет свое начало какой-нибудь род, поколение.

Патент - документ, дающий изобретателю исключительное право на изобретение.

Эпихлоргидрин-(хлорметилоксиран)- органическое вещество.

Дифенилолпропан-(2,2-бис-(4-гидроксифенил) пропан, бисфенол А) -это бесцветные кристаллы.

Конденсации-переход вещества из газообразного состояния в жидкое.

Полимеризация-процесс образования высокомолекулярного вещества (полимера).

Молд- форма для смол

Дерматит-воспаление кожи

Респиратор-индивидуальное средство защиты органов дыхания от вредных веществ, содержащихся в воздухе.