

20 년 월 일 요일
 시간 : 장소 : 🌞🌧️🌨️🌨️🌨️🌨️
 학교 학년 반
 번 이름 :

팜초 -담금법-

팜왁스(비즈왁스)를 녹인 후 여러번 담그는 방법으로 나만의 팜초를 완성해봅니다.

실험키트구성
 팜왁스, 심지, 양초색소, 나무스틱

준비물
 물중탕용 가열기구, 좁고 긴 왁스용 용기(알루미늄 캔), 물을 담은 용기(큰비커), 알루미늄호일, 종이타울

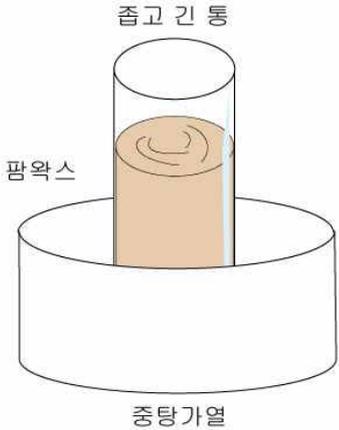
생각해보기

양초는 어떤 방법으로 만들어질까요? 만든 방법에 따라 달라지는 양초의 모양을 알아봅시다.

실험방법

[팜왁스 녹이기] 👤 조별 활동

1. 양초의 길이가 될 만큼의 좁고 긴 용기(알루미늄 음료캔 등)를 준비하여 팜 왁스를 담습니다.
 ✓ 탄산음료 캔의 윗부분을 잘라내고 사용하면 좋습니다.
 ★ 자른면에 손을 다치지 않도록 주의합니다.
2. 팜 왁스는 약 65°C에서 녹습니다. 온도가 너무 높아지지 않도록 물중탕 또는 약한불로 녹입니다.
3. 가열기구 사용이 어려우면 팜왁스를 물중탕할 용기에 넣고 전자렌지에 돌려 녹이세요.
4. 투명하게 녹은 팜왁스에 양초 색소를 넣고 잘 저어 원하는 색을 만듭니다.

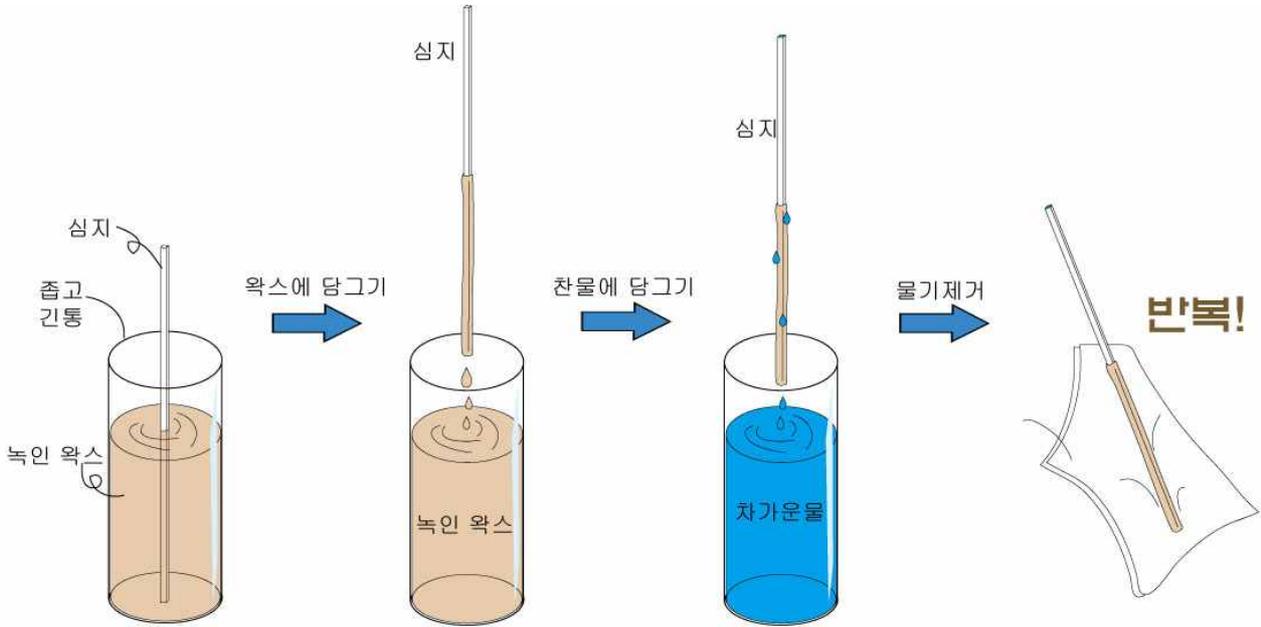


[심지 준비하기] 👤 개별 활동

5. 담금질 할 용기를 고려한 양초 길이에 손으로 잡을 여유분 7~8cm 정도를 더해 길게 자릅니다.
 ✓ 제공되는 심지는 약 30cm 입니다.
6. 자른 양초 심지를 녹은 팜왁스에 모두 담갔다가 꺼내 양 손으로 팽팽하게 잡아당겨 굳게 만듭니다.
7. 다른 모양으로 응용하려면 살짝 굽은 심지를 원하는 모양으로 구부리고 고정시킵니다.

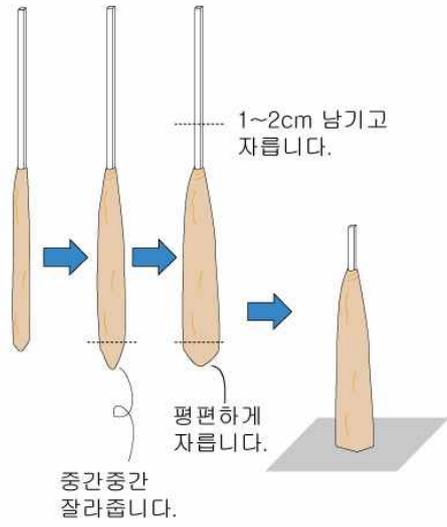
[담금질 하기]

8. 담금질 중간중간 양초를 찬물에 담글 수 있도록 깊은 통에 찬물을 담아 미리 준비합니다.
9. 녹은 팜왁스가 들어있는 긴 통에 심지를 원하는 만큼 조심스럽게 담갔다가 꺼냅니다.
10. 찬 물이 담긴 컵에 왁스가 묻은 심지를 충분히 잠기도록 담갔다 꺼냅니다.
11. 휴지나 종이타울을 준비하여 물이 묻은 심지를 닦습니다.
 ✓ 물기가 묻은 채 다시 왁스통에 넣으면 표면이 울퉁불퉁하게 됩니다.
12. 위의 과정을 반복하여 원하는 굵기가 되도록 합니다.
 ✓ 중간중간 심지보다 길어진 아랫부분을 칼 또는 가위를 사용해 잘라가며 담금질 합니다.



[완성하기]

1. 팜초가 원하는 크기로 완성되면 초가 서있을 수 있도록 아랫부분을 평편하게 칼로 자릅니다.
 - ✓ 길고 좁은 담금초는 반드시 바닥에 촛농으로 고정시키거나, 촛대에 꽂아 안전하게 세운후 태워야 합니다.
2. 담금질을 끝내고 남은 팜왁스는 적당한 용기에 심지를 세운 후 부어 초를 만드는데 사용하세요.
 - ✓ 다시 뜨겁게 가열하여 종이컵 등에 부어 굳힌 팜초는 표면에 아름다운 결정 모양이 생깁니다.



실험시 주의사항

1. 가열 시 화재 및 화상에 주의하고, 면장갑 등 보호장구를 착용하세요.
2. 팜왁스를 녹일 때는 직접 가열하는 것 보다는 물중탕을 하는것이 과열되지 않아 좋습니다.
3. 사용하고 남은 팜왁스는 가열하면 다시 사용할 수 있습니다.

확인학습

양초의 재료로 사용하는 물질에는 어떤 것이 있을까요?



원리학습

팜 왁스(palm wax)는 야자의 한 종류인 기름야자(oil palm)에서 얻은 팜오일로 만든 식물성 왁스입니다. 녹였다가 굳히면 표면에 특유의 반짝이는 결정이 생기는 특징을 가지고 있습니다. 양초의 대표적인 재료인 파라핀에 비해 불꽃이 작는데 이는 천연재료로 만든 초들의 대체적인 성질입니다.

양초를 **재료로 구분**해 보면,

초기의 양초는 **동물의 지방**을 녹여 사용하였습니다. 동물의 지방을 사용하면 냄새와 그을음이 발생하는 단점이 있습니다.

반면 부유층에서는 **밀랍초**를 사용하였습니다. 궁궐에서 '황촉'을 밝혔다고 하는데 이것이 별집에서 추출한 밀랍으로 만든 초를 말합니다. 밀납초는 그을음이 없고 깨끗하며 불쾌한 냄새 대신 달콤한 향기를 발산합니다.

식물의 지방을 사용한 초도 있습니다. 최근에는 식물성 왁스가 쓰이는데 콩기름의 소이왁스나 오늘 만들어 본 팜오일의 팜왁스가 대표적입니다.

석유에서 추출한 가장 대표적인 재료인 **파라핀**으로 만든 초는 불꽃이 크고 화려한 편입니다. 가격이 싸지만 천연재료에 비해 향이 좋지 않습니다.

초는 **만들어지고, 사용되는 방법에 따라 분류**할 수도 있는데,

오늘 실험에서처럼 녹인초에 심지를 여러번 담금질하여 만든 초를 **담금초[Taper Candle]** (위가 좁고아래가 굵은 초)라 하며 가장 오래전부터 사용되어온 방법입니다. 다만, 좁고 긴 모양 때문에 넘어질 위험이 있으니 촛대에 꽂아 사용하거나, 바닥에 촛농을 몇 방울 떨어뜨려 고정시킨 후 사용하는 것이 좋습니다.

이 외에도 크고 굵은 일자 원통모양으로 혼자 설수 있는 **필라초**, 작은 원통 모양의 초로 컵이나 홀더에 놓아 쓸수 있는 **보티브초**, 넓고 얇게 만들어 물에 띄우는 **플로팅초**등 여러가지 종류가 있습니다.

남은 팜왁스는 심지를 세운 작은 유리용기에 부어 초로 사용할 수도 있고 종이컵에 같은 방법으로 부은 후 종이컵을 뜯어내어 필라초로 만들 수도 있습니다. 예쁘게 응용해 보세요.

느낀점



■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	팜초-담금법		실험 원리	담금법을 이용한 팜초 만들기	
실험 시간	30~40분	실험 분야	생활과학	실험 방법	4인 1조, 조별실험
세트구성물	팜옥스, 심지, 알루미늄컵, 나무스틱				
교사준비물	가열기구, 개인별 용기(알루미늄 캔), 면장갑		학생준비물		
실험 결과	완성된 팜초를 1개 이상 가지고 갑니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 가열시 화재 및 화상에 주의하고, 면장갑 등 보호장구를 착용합니다.</p> <p>TIP 2. 팜옥스를 녹일 때에는 직접 가열하는 것보다 물중탕하는 것이 좋습니다.</p> <p>TIP 3. 팜옥스와 찬물에 번갈아가며 담글 때에는 찬물에 담근 후 물기를 핸드타월로 닦아주어야 매끈한 초를 만들 수 있습니다.</p> <p>TIP 4. 가열하는 과정 대신 전자렌지를 이용할 수 있습니다. 전자렌지 용기에 물을 넣고 물 안에 팜옥스 용기를 넣고 전자렌지를 작동하면 가능합니다. 이 때 팜옥스 용기는 전자렌지에 적합한 재질로 선택하세요.</p> <p>TIP 5. 여분의 종이컵(소주컵 크기)을 준비하시면 가운데에 심지를 세우고 남은 팜옥스를 부어 초를 만들 수 있습니다.</p>				

생각해보기, 확인학습 ... 은 원리학습을 참고해 주세요.

야자나무과 [Palm]

외떡잎식물 종려목의 유일한 과.

학명 Arecaceae/Palmae

전세계에 약 220속 2500종이 있으며, 주로 열대와 아열대에서 분포하고, 몇몇 종은 온대 지방에는 공작야자(toddy palm), 제주에서 가로수로 흔히 심는 카나리아야자(Canary date palm), 1개의 열매가 성숙하는 데 10년이 걸리고 가장 큰 열매를 맺는 세서도 자란다. 교목·관목·덩굴식물이며, 대부분 줄기가 갈라지지 않고 대형의 잎이 줄기 끝에 무리지어 달리며 가지를 치지 않는다. 줄기의 높이는 볼펜 크기에서 60m에 달하는 것까지 다양하다. 잎은 깃꼴겹잎 또는 손바닥 모양의 겹잎이고 길이가 수 cm에서 9m에 달하는 것까지 다양하다. 잎자루에 단단한 잎집과 가시가 달리기도 한다.



꽃은 단성화 또는 양성화이고 원추꽃차례 또는 수상꽃차례를 이루며 작은 꽃이 무리지어 달린다. 꽃받침조각과 꽃잎은 각각 3개이고, 수술은 보통 6개가 2줄로 배열한다. 씨방은 상위(上位)이고 3개의 심피로 구성되며 1실 또는 3실이며 밑씨는 1개이다. 열매는 장과 또는 핵과이고 대개 1개의 종자가 들어 있으며, 종자의 크기는 매우 다양하여 쌀알 크기에서 큰 멜론 크기의 세계에서 가장 큰 것도 있다.

경제적으로 중요한 식물로서 목재·연료·건축재·섬유·녹말·기름·술 등 많은 것을 제공한다. 과육은 당분이 많아 과자·과당·알코올 등을 만드는 데 쓰고, 코코야자의 경우엔 배젖에 많은 지방이 들어 있어 야자유를 짜내는데, 야자유는 청량음료·화장품·마가린의 원료로 쓰인다.

중과피는 섬유 자원으로 이용하고, 내과피는 연료로 사용한다. 잎은 지붕을 덮는 데 쓰이고 모자나 매트를 만들기도 한다. 다 자라지 않은 열매의 이삭에서 얻은 액체로 설탕·술·식초 등을 만들고, 몇몇 종에서는 녹말을 얻기도 하며, 관상용으로 재배하는 종류도 있다.

중요한 야자 종류는 다음과 같다. 열매인 빈랑자를 씹으면서 즐기는 빈랑나무(betel palm), 열매 껍질에서 코이어라는 섬유를 얻는 등 경제적으로 쓰임이 많은 코코야자(coconut palm), 과육에서 팜유·커놀유를 얻는 기름야자(oil palm), 녹말을 채취하는 사코야자(sago palm), 열대 지방에서 가로수로 흔히 심는 대왕야자(royal palm),

공작이 꼬리를 편 것처럼 보이이셀야자(double coconut), 5000년 전부터 재배했으며 1그룹에서 매년 250kg의 열매를 생산하는 대추야자(date palm) 등이 있다.

[출처] 야자나무과 [Palm] | 네이버 백과사전

양초 [candle]

파라핀·밀랍 등과 같이 적당한 온도에서 녹는 가연성(可燃性) 고체를 원통형 등으로 성형하고, 그 중심에 무명 등의 심지를 삽입한 등화용 연료를 말한다. 양초의 기원은 불명하지만 옛날부터 밀랍이 알려져 있었으며, 몸바이나 그리스의 유적, 중국의 분묘(墳墓)에서 청동으로 만든 촛대가 발견된 것으로 보아 아마도 BC 3세기에는 이미 존재하였을 것으로 짐작된다.

심지에 불을 붙이면 양초가 녹아 모세관 현상에 의해 심지를 따라 올라가 심지의 끝 부근에서 기화(氣化)하고, 그것이 연소해서 탄소를 유리(遊離)하여 발광한다. 심지의 재료도 가연성이므로 서서히 연소해서 짧아지는데, 그 속도와 양초의 소비속도가 균형을 이루도록 심지의 굵기를 알맞게 하거나 미리 봉사용액으로 처리해서 잘 타지 않게 해야 한다. 양초의 기원은 불명하지만 옛날부터 밀랍이 알려져 있었으며, 몸바이나 그리스의 유적, 중국의 분묘(墳墓)에서 청동으로 만든 촛대가 발견된 것으로 보아 아마도 BC 3세기에는 이미 존재하였을 것으로 짐작된다. 유럽에서는 오랫동안 밀랍이나 수지(獸脂)로 만든 양초가 사용되었으나, 1800년 초기에 스테아린양초와 파라핀양초가 발명되어 유백색의 아름답고 밝은 양초를 기계적으로 대량 생산하게 되었다.

[출처] 양초 [candle] | 네이버 백과사전

양초의 유래

인류가 불을 자유자재로 만들게 되면서 나무로 횃불을 만들고, 이후 동물의 기름으로 횃불을 만드는 등 재료의 발전을 거듭하면서 현대의 다양한 왁스류가 탄생하게 되었다고 볼 수 있습니다.

인류의 역사와 함께 해 온 촛불은 사람들에게 낭만과 따뜻함을 줌으로써 초라한 저녁식사를 화려한 만찬으로 바꾸어 주는 묘한 매력을 갖고 있습니다. 또한 마법의 불빛은 사람들이 서로를 바라볼 때 마치 고대의 최면에 걸린 것처럼 상대방의 말이 더 부드럽게 들리고, 상대방의 말이 더 멋져 보이게 만들고 있습니다.

편리하지만 별로 로맨틱하지 않은 등유와 휘발유가 발견되기 전까지, 책을 읽고 노래를 부르거나 열애하고 결혼할 때도 늘 함께 했던 것이 촛불입니다. 촛불을 옆에 두고 줄리어스 시저는 여러가지 계획을 세웠고, 단테는 베아트릭체를 찬양했으며, 셰익스피어는 그의 어둠의 여인에게 심취했었습니다.

13세기 파리에서는 수지양초 조합원들이 집집마다 다니며 양초를 만들곤 했으며, 15세기에는 파리의 브레즈라는 양초 제조공이 양초 거푸집을 발명해 양초산업에 혁신을 가져오게 되었습니다. 프랑스와 영국에서는 동물기름과 관련된 병을 얻게 되는 양초공들을 보호하기 위해서 양초 제조판매인 조합이 만들어 졌습니다.

19세기까지는 품질이 좋지 않은 수지양초가 가난한 사람들이 빛을 밝힐 수 있는 유일한 수단이었습니다. 황소 한 마리를 잡으면 3년치 수지양초 기름이 나왔고, 협력이 잘 되는 가구에서는 양초를 만드는 기간에 300개 정도의 양초를 생산해 내곤 했습니다.

영국의 가혹한 입법에 의해 1709년 양초에 세금이 매겨지게 되었고, 사람들은 더 이상 자기가 쓸 양초를 만들 수 없게 되었습니다. 이렇게 점점 엄격해져 가던 세금제도는 1931년에 마침내 폐지되었는데, 이로 인해 장식용 초의 르네상스를 가져오게 되었습니다. 하지만, 양초보다 편리한 대안으로 프랑스의 Chevreul이 알카리와 유황을 사용하여 수지를 정제하여, 보다 깨끗하게 연소하고 오래가는 스테아린 양초를 생산해 냈을때, 그러한 조치들은 너무 늦은감이 있게 되었습니다.

이후 양초는 종종 간헐적인 인기를 누려왔고, 예술품과 로맨스, 향기, 진실, 선, 지혜는 많은 사람들의 가슴속에 함께할 것입니다.

발취)캔들크래프트