

접착제 교습 모듈

초등학교 수업을 위한 워크시트

이 자료는 포셔웰트 (Forscherwelt) 교육 이니셔티브에서 제공하는 초등학교 3, 4 학년들을 위한 1 주일 방학 강좌를 기반으로 합니다. 학생들의 워크시트를 보완하고 필요한 자료에 대한 추가 정보를 제공하고 있습니다.

교육내용과 프로그램은 헨켈의 지원을 받아 보훔 루르 대학교(the Ruhr University Bochum)의 화학 교육학 학장인 카트린 소머 (Prof. Dr. Katrin Sommer) 박사의 지도하에 개발되었습니다.

아래 실험들은 초등학교 3, 4학년 학생들에게 적합합니다.

사용된 아이콘



연구할 질문



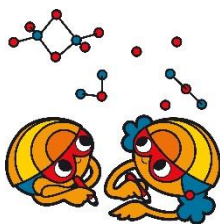
생각해보기



실험 지침



관찰하기



기록하기



결과

다양한 종류의 접착제

접착제의 종류는 매우 다양합니다. 접착제는 서로 다른 두 물질을 접착하는 데 사용됩니다. 하지만 상황에 따라 그에 맞는 적합제를 찾아 사용해야 합니다.

파트너와 함께 실험해 보세요.



그룹 1 과제

여러분은 4 개의 접착제를 테스트할 것입니다. 두 가지 상황에서 사용할 접착제를 찾아주세요.

- A) 당신의 새 자전거의 타이어에 구멍이 났습니다. 설상가상으로, 자전거 수리 키트가 주변에 없습니다. 이 상황에서 접착제를 사용할 수 있을까요? 어떤 접착제를 사용해야 할까요?
- B) 친구에게 받은 사진을 앨범에 붙이려면 어떤 접착제를 사용해야 할까요?



그룹 2 과제

여러분은 4 개의 접착제를 테스트할 것입니다. 두 가지 상황에서 사용할 접착제를 찾아주세요.

- A) 지난 생일에 목조 건축 세트를 받았습니다. 그러나 필요한 접착제가 세트에 없습니다. 이 상황에서 어떤 접착제를 사용해야 할까요?
- B) 자주 입는 바지에 구멍이 났습니다. 이 구멍에 패치를 붙이려면 어떤 접착제를 사용해야 할까요?

그룹 1 + 2: 다음과 같이 접착제를 테스트하세요.

- 1. 4 가지의 샘플을 구분할 수 있도록 표시해 주세요.
- 2. 4 가지의 접착제를 사용해서 샘플을 붙여주세요.
- 3. 샘플이 더 빨리 건조될 수 있도록 50°C (125°F)의 건조 오븐(또는 일반 오븐)에 약 20 분 동안 넣어주세요.

샘플들이 건조되는 동안 접착제의 특성에 대해 알아보시다.



접착제는 무슨 색인가요?

접착제 1: _____

접착제 2: _____

접착제 3: _____

접착제 4: _____

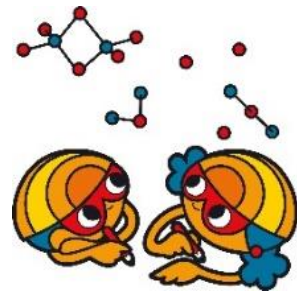
접착제는 무슨 향이 나나요?

접착제 1: _____

접착제 2: _____

접착제 3: _____

접착제 4: _____



접착제는 단단한 고체인가요? 액체인가요?

접착제 1: _____

접착제 2: _____

접착제 3: _____

접착제 4: _____

20 분 후 오븐에서 샘플을 꺼내 샘플들이 얼마나 잘 접착되었는지 확인해 주세요.

접착된 물건들을 조심스럽게 떼어낸 후 파트너와 함께 접착력을 알아보고 결과를 아래 표에 작성해 보세요:

다음 이모지를 사용해주세요: 😊 😐 😞



문제	결과		

끈적한 것과 끈적하지 않은 것

당신은 당신만의 접착제를 만들고 싶습니다. 무엇으로 접착제를 만들 수 있을까요?

당신은 끈적끈적한 음식을 먹은 후 손이 끈적끈적해지는 경험을 한 적이 있을 것입니다. 끈적끈적 음식들을 아래에 적어보세요:

주방에서 비슷하게 생긴 파우더 4 개를 찾아주세요. 푸딩 가루와 물을 섞으면 어떻게 될까요? 파우더와 물을 혼합해 끈적한 물질을 만들 수 있을까요?



접착제 만드는 데 사용할 4 가지 파우더를 찾아주세요.



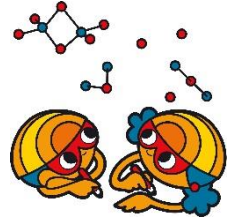
이제 조를 나눠 조원들과 함께 실험해보세요. 각 그룹은 1 부터 4 까지 번호가 적힌 파우더가 들어있는 4 개의 비커가 필요합니다. 또한, 작은 시계 접시, 스패츨러, 물통 및 일회용 피펫이 필요합니다.

1. 시계 그릇에 1 번 파우더를 스패츨러로 두 번 넣어주세요. 피펫을 사용하여 물을 한 방울 씩 추가하고 이를 스패츨러로 저어주세요.
2. 혼합물을 손가락으로 문질러 보세요. 끈적거리나요?

무엇이 끈적거리고 무엇이 끈적거리지 않나요?

관찰한 것을 기록해 보세요:

가루 #	물과 섞어도 적거리지 않음	물과 섞었을 때 약간 끈적거림	물과 섞었을 때 매우 끈적거림
1			
2			
3			
4			



결과: 가루 # 가 물과 섞일 때 가장 끈적거립니다.

전분: 접착제의 원료

학생들은 지난 수업에서 전분이 물과 섞이면 끈적끈적해진다는 것을 배웠습니다.



글루 스틱에도 전분이 포함되어 있을까요?

전분의 존재 여부를 어떻게 확인할 수 있을까요?

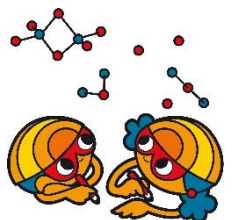
이번 수업에서는 전분의 존재 여부를 확인하는 방법에 대해 배울 것입니다.

전분의 존재를 확인하기 위해서 루골 용액을 사용할 수 있습니다. 루골 용액은 요오드를 함유한 분홍빛 액체입니다. 루골 용액은 상처를 소독하는 의약품에 사용되는 용액으로 알려져 있습니다. 하지만 요오드는 이 외에도 다른 속성을 가지고 있습니다. 전분이 있으면 이는 진한 파란색이나 검은색으로 변합니다.

실험 절차:



1. 작은 스패츨러를 사용하여 시계 접시에 소량의 석회 가루를 넣어주세요.
2. 물 1-2 mL ($\frac{1}{2}$ 티스푼)을 넣어주세요.
3. 루골 용액을 테스트 튜브에 2-4 방울 떨어뜨려 주세요.
4. 작은 스패츨러를 사용해 두 번째 시계 접시에 옥수수 전분을 넣어주세요.
5. 물 1-2 mL ($\frac{1}{2}$ 티스푼)을 넣어주세요
6. 루골 용액을 테스트 튜브에 2-4 방울 떨어뜨려 주세요.



관찰한 것을 기록해 보세요:



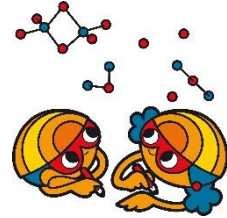
글루 스틱에도 전분이 들어있나요?



그룹원들과 함께 다른 실험을 해보세요.

1. 스패츨러로 글루 스틱의 소량을 긁어내 주세요.
2. 긁어 낸 글루 스틱을 테스트 튜브에 넣고 물 3 ml ($\frac{3}{4}$ 티스푼)을 넣은 후 마개로 튜브를 닫아주세요.
3. 튜브를 조심스럽게 흔들어주세요.
4. 마개를 제거하고 튜브에 루골 용액 2 방울을 넣어주세요.

관찰한 것을 기록해 보세요:



글루 스틱에 전분이 들어있나요? 답을 표시해보세요:


☐ 네

☐ 아니요

어떤 음식에 전분이 포함되어 있을까요?



전분은 여러 음식에 들어 있습니다. 다양한 음식을 골라 이를 실험해 봅시다.



먼저 어떤 음식에 전분이 함유되어 있을지 생각해 보세요. 아래 표에 예상되는 음식들을 적어보세요.



루골 용액을 사용하여 다양한 음식의 전분 존재여부를 알아보세요. 실험 결과를 아래 표에 적어보세요.

음식	실험 지침	생각해보기 전분 O/전분 X	결과
감자	감자 한 조각에 루골 용액 2 방울을 떨어뜨려 주세요.		
오이	오이 한 조각을 자르고 그 위에 루골 용액 2 방울을 떨어뜨려 주세요.		
쌀	쌀을 절구에 찧어서 유리병에 담은 후 루골 용액 2 방울을 떨어뜨려 주세요.		
옥수수	절구에 옥수수 알갱이를 으갠 후 시계 접시에 넣고 루골 용액 2 방울을 떨어뜨려 주세요.		

음식에서 전분 얻기



이제 감자, 밀, 쌀, 옥수수에 전분이 있다는 사실을 배웠습니다. 이 전분을 사용하여 접착제를 만들기 위해선 먼저 음식에서 전분을 빼내는 방법을 찾아야 합니다.



다음은 순서가 뒤섞인 실험 절차입니다 – 먼저 아래 문장을 올바른 순서로 배열해 주세요. 그런 다음 각 상자를 잘라내어 올바른 순서로 공책에 붙여주세요.

✂-----

남은 혼합물을 첫 번째 그릇에 다시 넣고 200 ml 의 물만 사용해서 2 단계와 3 단계를 반복해 주세요.
5 분 정도 후에 액체를 조심스럽게 빼내세요. 그릇 바닥에 흰색 잔여물은 남겨주세요.

✂-----

잔여물을 접시에 놓고 180°C (350°F)의 오븐에 20 분간 넣어두세요.

✂-----

플라스틱 그릇에 물 300ml 를 넣고 유리 막대로 저어주세요.

✂-----

음식(감자 3-6 개 또는 옥수수가루 150g) 중 하나를 선택하고 필요한 경우 이를 갈아서 플라스틱 그릇에 넣어주세요.

✂-----

두 번째 플라스틱 그릇 위에 행주를 놓고 혼합물을 부어 즙을 짜주세요. 즙을 그릇에 담고 바닥에 침전물이 가라앉을 때까지 기다려 주세요.

✂-----

전분 반죽 만들기

음식에서 전분 얻는 법을 배운 후에는 전분 반죽을 만들 수 있습니다.



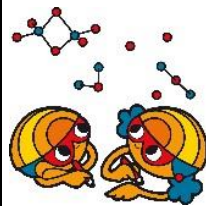
1. 전분 1 g ($\frac{1}{4}$ 티스푼)과 물 5 ml (1 티스푼)를 50 ml (1.7 fl. oz.) 비커에 넣고 유리 막대로 저어주세요.
2. 혼합물이 끓어 막대기에 달라붙기 시작할 때까지 핫플레이트(열판)에서 약 75°C (167°F)로 가열해 주세요
3. 전분 반죽을 사용하여 두 종이를 접착해 접착력을 테스트해 보세요.



당신이 만든 전분 반죽과 글루 스틱의 접착력을 테스트해 비교해 보세요.

실험할 음식들을 표시하고 아래 표에 작성해 보세요. 반죽들의 유사점은 무엇이고 차이점은 무엇인가요? 관찰한 것을 아래 표에 작성해 보세요.

음식	관찰하기 - 글루 스틱	관찰하기 - 전분 반죽



추가 실험:

1. 스패출러를 사용하여 물 5 ml (1 teaspoon)를 넣고 마개로 테스트 튜브를 닫아주세요.
2. 튜브를 30 초 동안 흔들어 주세요.
3. 글루 스틱으로도 같은 과정을 반복해 주세요.
4. 관찰한 것을 표에 작성해 보세요.

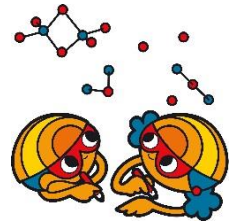
전분 반죽이 글루 스틱이 되기 위해서는 어떤 속성이 필요한가요?

비누를 첨가한 전분 반죽



비누는 전분 반죽을 어떻게 만들까요? 더욱 단단하게 만들까요? 알아보시다!

1. 감자 강판을 사용하여 비누의 끝 쪽을 갈아주세요.
2. 150 ml (5 fl. oz.) 비커에 간 비누 1 g ($\frac{1}{4}$ 티스푼)을 물 14 ml (1 테이블스푼)에 최대한 녹여 주세요. 그럼 거품이 생길 것입니다.
3. 거품 혼합물에 전분 4g (1 티스푼)을 넣고 유리 막대로 잘 저어주세요.
4. 혼합물을 핫플레이트에 약 75°C (167°F)의 온도로 가열하고 중간중간 유리 막대로 저어주세요.
5. 2 g ($\frac{1}{2}$ 티스푼), 3 g (티스푼), 4 g (1 티스푼)의 비누를 사용하여 2~4 단계를 반복해 주세요.



비누를 넣으면 접착력이 어떻게 달라지나요? 관찰한 것을 작성해 보세요.

만든 4 가지 접착제 중 글루 스틱과 가장 유사한 것은 무엇인가요? 샘플에 비누, 물, 전분을 얼마나 사용했나요?

제조 방법을 작성해 보세요:



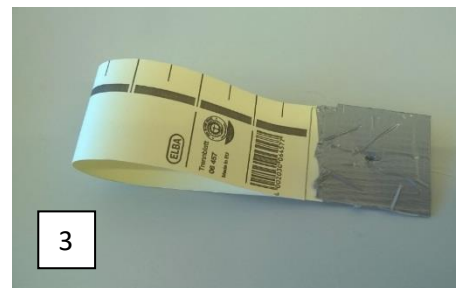
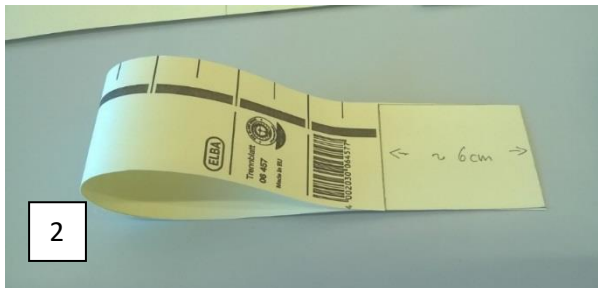
테스트 스트립 만들기



수업에서 접착제 강도를 테스트하기 위해선 테스트 스트립을 제작해야 합니다. 만들어진 테스트 스트립을 사용해도 됩니다.



1. 판지로 너비 약 5cm(2 인치), 길이 30cm(12 인치) 정도의 조각으로 잘라주세요.
2. 스트립으로 고리를 만들어주세요. 끝부분 10cm(4 인치)정도의 길이를 남겨둔 채 스트립의 양 끝을 만든 접착제로 붙여 주세요.
3. 덕트 테이프를 끝부분에 붙이고 그 위에 작은 구멍을 뚫어주세요.



테스트 스트립에 이름을 적고 어떤 접착제를 사용했는지 기록해 보세요.

식품으로 접착제 만들기

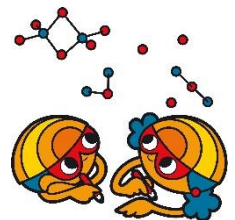


다른 식품으로도 접착제를 만들 수 있을까요?

다양한 식품으로 접착제를 만들 수 있습니다.



- 상상력을 발휘하여 음식으로 접착제를 만들어 보세요.
- 실험 지침서를 작성해 보세요.



본인이 만든 접착제를 사용하여 다음 수업에 사용될 테스트 스트립을 제작하고, 그 위에 본인의 이름과 사용한 접착제를 적어주세요.

접착력 테스트하기

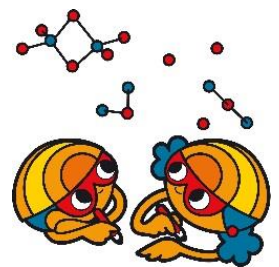


접착제의 강도는 어떻게 테스트할 수 있을까요?



1. 사용 가능한 재료들로 장치를 제작해 본인이 만든 접착제와 글루 스틱의 접착력을 테스트해 보세요
2. 장치를 설치하고 사용 지침서를 작성해 보세요.
3. 장치를 사용하여 접착력을 테스트해 보세요.

사용 지침서를 작성해 보세요:





접착 테스트 결과를 표에 작성해 보세요.

접착제	테스트 결과 (접착제는 얼마만큼의 무게를 견딜 수 있나요?)