주제3

물과 아세톤에 잉크 녹이기

차시	3/4 차시		
교과서	19~21쪽	실험 관찰	13쪽

학습 목표

개념 영역

- 물질에 따라 그것을 잘 녹이는 용매도 다르다는 사실을 안다.
- 용매에 따른 물질의 용해성을 일상 생활에 적용할 수 있다.

과정 영역

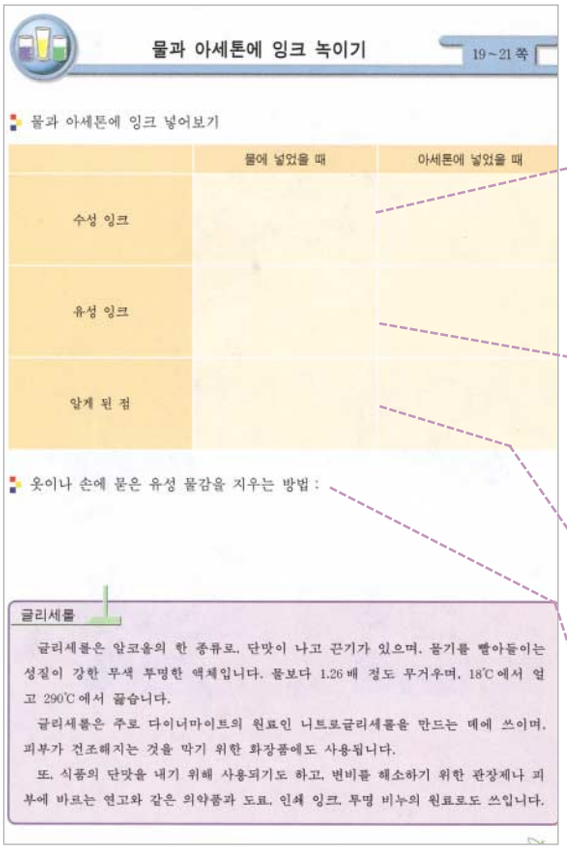
- 수성과 유성 잉크가 물과 아세톤에 녹는 현상으로부터 손이나 옷에 묻은 잉크를 지울 수 있는 방법을 추론할 수 있다.
- 잉크를 넣은 물과 아세톤의 색깔 변화로부터 잉크가 잘 녹는지의 여부를 추론할 수 있다.

교과서

학습 개요

1. 탐색 및 문제 파악	• 손에 묻은 잉크를 지울 수 있는 방법 생각하기
2. 수성 잉크를 물과 아세톤에 넣어보기	• 액체의 색깔 변화로부터 용해를 판단하기 • 수성 잉크는 물에 잘 녹으나, 아세톤에는 잘 녹지 않음
3. 유성 잉크를 물과 아세톤에 넣어보기	• 액체의 색깔 변화로부터 용해를 판단하기 • 유성 잉크는 아세톤에는 잘 녹으나, 물에는 녹지 않음
4. 유성 잉크를 지울 수 있는 방법 토의	• 아세톤으로 지움

실험 관찰



물과 아세톤에 잉크 녹이기 19~21 쪽

물과 아세톤에 잉크 넣어보기

	물에 넣었을 때	아세톤에 넣었을 때
수성 잉크		
유성 잉크		
알게 된 점		

옷이나 손에 묻은 유성 물감을 지우는 방법 :

글리세롤

글리세롤은 알코올의 한 종류로, 단맛이 나고 끈기가 있으며, 물기를 빨아들이는 성질이 강한 무색 투명한 액체입니다. 물보다 1.26 배 정도 무거우며, 18℃ 에서 얼고 290℃ 에서 끓습니다.

글리세롤은 주로 다이너마이트의 원료인 니트로글리세롤을 만드는 데에 쓰이며, 피부가 건조해지는 것을 막기 위한 화장품에도 사용됩니다.

또, 식품의 단맛을 내기 위해 사용되기도 하고, 변비를 해소하기 위한 관장제나 피부에 바르는 연고와 같은 의약품과 도료, 인쇄 잉크, 투명 비누의 원료로도 쓰입니다.

- 물에서는 수성 잉크가 아지랑이처럼 퍼져 나와 골고루 녹으면서 물이 잉크색으로 변한다.
- 아세톤에서는 수성 잉크가 약간 녹아 옅은색을 띤다.

- 물에서 유성 잉크는 녹지 않고 물 위에 떠 있고, 물의 색깔은 변하지 않는다.
- 아세톤에서는 유성 잉크가 골고루 녹으면서 아세톤의 색깔이 잉크색으로 변한다.

- 수성 잉크는 물에 잘 녹으나 아세톤에는 잘 녹지 않는다.
- 유성 잉크는 아세톤에는 잘 녹으나, 물에는 녹지 않는다.

- 아세톤으로 지울 수 있다.

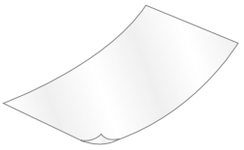
준비물

물이 담긴 세척병(1개)

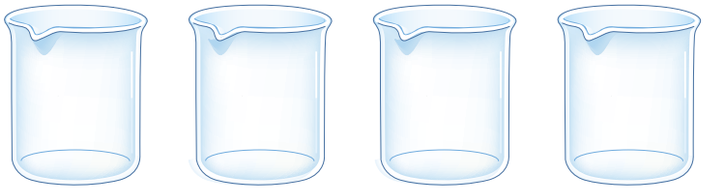
아세톤이 담긴 세척병(1개)

핀셋(1개)

A4 종이(1장)



비커 50mL(4개)

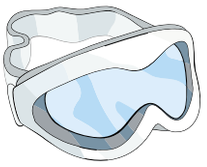


수성펜 잉크심(1개)

유성펜 잉크심(1개)

가위(1개)

보안경(학생 수)



탐구 과정

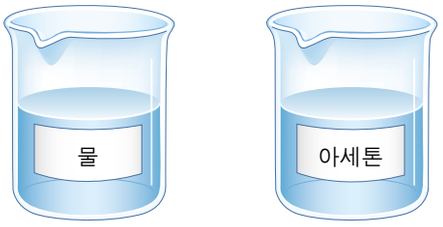
1. 옷이나 손에 잉크나 물감이 묻어 당황했던 경험을 생각하고 발표한다.

2. 옷이나 손에 묻은 물질이 물로 씻어도 지워지지 않을 경우에는 어떻게 지울 수 있었던지 생각하고 발표한다.

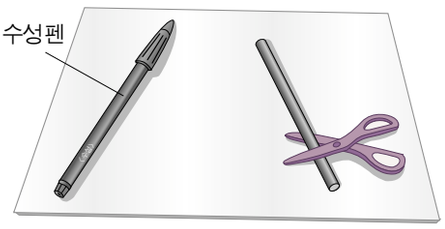
물로 씻겨지는 경우도 있지만 그렇지 않은 경우도 있다는 사실을 인식하게 한다. 이 경우 앞차시 학습 내용을 토대로 용매를 다르게 하면 씻길 수도 있을 것이라는 문제 인식을 유도한다.

물과 아세톤을 같은 양 사용하되 아세톤을 많이 사용하지 않도록 하고, 아세톤 증기를 마시지 않도록 주의한다.

3. 두 개의 비커에 물과 아세톤을 각각 반쯤 담는다.



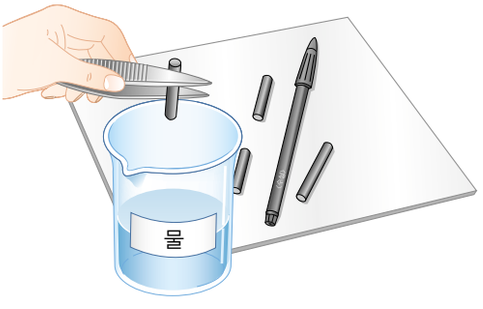
4. 수성펜의 잉크심을 분리하여 2cm 정도의 크기로 자른다.



2cm 정도 자른 잉크심을 2개 준비한다.

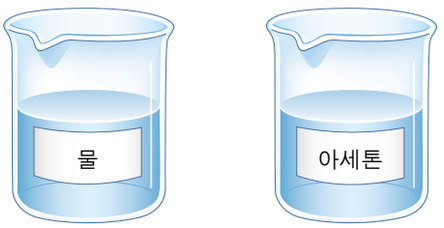
- 비커를 흔들거나 젓지 않고 그대로 두고 관찰한다.
- 액체 수성 잉크를 한 두 방울 떨어뜨려 관찰할 수도 있다. (42쪽 수업 도우미 참고)

5. 자른 잉크심을 각각 물과 아세톤에 넣고, 잉크가 퍼지는 모양을 관찰한다.



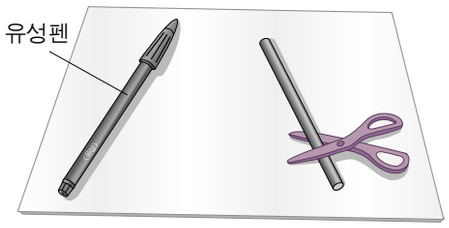
6. 관찰한 결과를 발표한다.

7. 두 개의 비커에 물과 아세톤을 각각 반쯤 담는다.



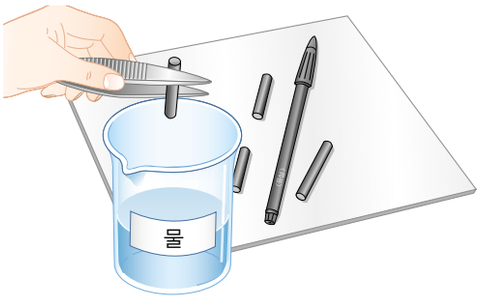
8. 유성펜의 잉크심을 분리하여 2cm 정도의 크기로 자른다.

2cm 정도 자른 잉크심을 2개 준비한다.



- 비커를 흔들거나 젓지 않고 그대로 두고 관찰한다.
- 액체 유성 잉크를 한 두 방울 떨어뜨려 관찰할 수도 있다.
- 비커 옆면에서 관찰하면 색깔을 구별하기 좋다.

9. 자른 잉크심을 각각 물과 아세톤에 넣고 잉크가 퍼지는 모양을 관찰한다.



10. 관찰한 결과를 발표한다.

- 수성 잉크와 유성 잉크에 대한 실험 결과를 토대로 물질에 따라 그것을 잘 녹이는 용매가 다르다는 사실만 학습한다.

3차시

11. 실험 결과를 토대로 옷이나 손에 묻은 잉크를 지울 수 있는 방법을 토론한다.

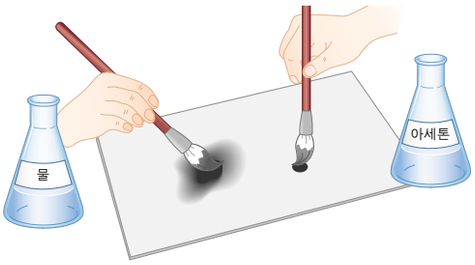
- 옷이나 손에 묻은 잉크를 지울 수 있는 방법은 수성 잉크는 물에 잘 녹고, 유성 잉크에 잘 녹지 않는 성질을 이용하고 있다.
- 또 다른 용매를 이용하여 잉크를 지우는 방법에 대해서도 생각해 보게 할 수 있다.

준비물

- 물
- 아세톤
- 글리세린
- 식용유
- 수성펜(1개)
- 유성펜(1개)
- 수성 물감
- 유성 물감
- A4 종이(1장)
- 스포이트(2개)
- 비커 50mL(2개).
- 긴 컵(2개)
- 붓(2개)
- 보안경(학생수)

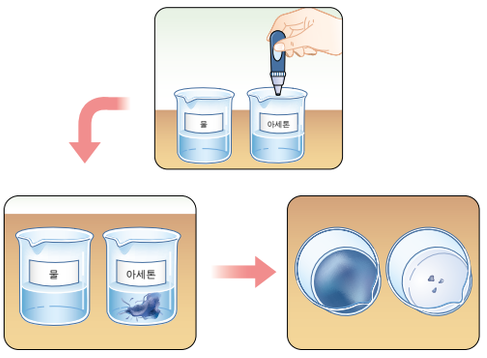
실험 1. 수성펜과 유성펜으로 종이에 각각 점을 찍은 다음, 물을 묻힌 붓으로 점 위에 칠하고 변화를 관찰한다. 물 대신 아세톤을 가지고 같은 방법으로 실험해 본다.

수성펜으로 찍은 점은 물을 묻히면 잘 번지고, 유성펜으로 찍은 점은 아세톤을 묻히면 잘 번진다.



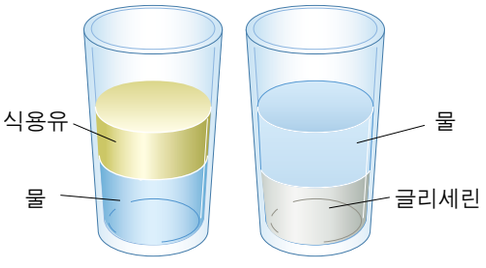
실험 2. 물과 아세톤이 들어 있는 비커에 수성 물감을 넣고 관찰한다. 같은 방법으로 유성 물감을 넣고 실험한다.

수성 물감은 물에 잘 녹으면서 골고루 섞이고, 유성 물감은 아세톤에 잘 녹으면서 골고루 섞인다.



실험 3. 물이 담긴 컵에 식용유를 같은 양만큼 넣고, 글리세린이 담긴 컵에는 물을 같은 양만큼 넣는다. 며칠 동안 그대로 두고 변화를 관찰한다.

- 물과 식용유는 서로 섞이지 않고 그대로 있지만, 글리세린과 물은 서로 섞여 두 액체의 경계를 구별할 수 없다.
- 경계를 쉽게 구분하기 위하여 물에 황산구리를 조금 녹여 연한 청색을 띠게 한다.



정 리

1. 수성 잉크는 물에 잘 녹고, 아세톤에는 잘 녹지 않는다.

2. 유성 잉크는 아세톤에 잘 녹고, 물에는 녹지 않는다.

3. 물질의 성질에 따라 그것을 잘 녹이는 용매가 다르다.

4. 수성 잉크가 묻은 옷이나 손은 물로 지울 수 있다.

5. 유성 잉크가 묻은 옷이나 손은 아세톤으로 지울 수 있다.

평 가

1. 수성 잉크는 어떤 물질에 잘 녹습니까?
   ① 물 ② 아세톤
2. 아세톤에는 어떤 성질의 잉크가 잘 녹습니까?
   ① 수성 잉크 ② 유성 잉크
3. 물에 파란색 수성 잉크의 심을 넣으면 물의 색깔은 어떻게 변할까요?

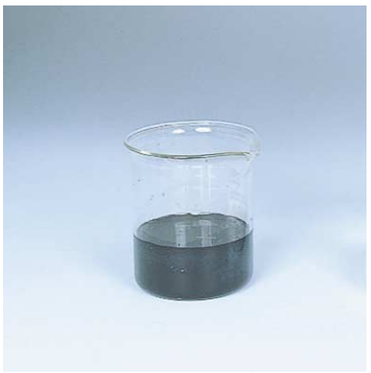
4. 물에 빨간색 유성 잉크를 떨어뜨리면 물의 색깔은 어떻게 됩니까?

5. 옷에 묻은 유성 물감을 지울 수 있는 방법은 무엇인가요?

정답 1. ①
2. ②
3. 파란색으로 변한다.
4. 물의 색이 변하지 않고 그대로이다.
5. 아세톤으로 씻는다.

수업 도우미

1. 수성 잉크도 아세톤에 녹을까?



아세톤에 녹은 수성 잉크

교사용 지도서에 의하면 수성 잉크는 물에 잘 녹고, 유성 잉크는 아세톤에 잘 녹는다고 설명하고 있다. 하지만 실제로 실험을 해 보면 제품에 따라 아세톤에 잘 녹는 수성 잉크도 있다. 아세톤은 물과 성질이 비슷한 물질도 잘 녹이고 기름과 비슷한 물질도 잘 녹이는 성질이 있으므로 수성 잉크도 잘 녹인다.

준비한 수성 잉크가 아세톤에 잘 녹을 때에는, 지도서대로 아세톤에는 잘 녹지 않는 것으로 지도할 것이 아니라 실험 결과 나타난 그대로 지도하도록 한다. 아세톤에는 수성 잉크가 반드시 녹지 않는다고 지도할 필요는 없다. 본 차시에서의 목표는 잉크에 따라 물과 아세톤에 넣었을 때의 차이점을 학습하는 것이므로 실험 결과 나타난 그대로 지도하도록 한다.

2. 물과 식용유, 물과 글리세린 층쌓기 실험

물과 식용유는 오랫동안 그대로 두어도 서로 섞이지 않는다. 이는 물은 극성 물질이고 식용유는 비극성 물질이므로 서로 성질이 완전히 달라 섞일 수 없는 것이다. 즉, 식용유와 식용유 분자 사이의 힘이나 물 분자 사이의 힘이 물과 식용유 분자 사이의 힘보다 크기 때문에 서로 섞일 수 없는 것이다.

글리세린은 물과 잘 섞이는 물질로 밀도가 물보다 크다. 따라서 글리세린이 들어 있는 유리컵에 물을 넣었을 때는 글리세린이 밑에 있는 채로 층을 이루지만, 오랫동안 방치하면 차츰 서로 섞이게 된다.

물과 식용유는 층을 이룬다.

물과 글리세린을 섞은 후에는 층을 이루지만 차츰 섞인다.

드라이클리닝이란?

물세탁을 하면 섬유와 염료, 의복의 형태 등이 변형되거나 손상되기 쉬우므로, 모직물이나 견직물 제품은 주로 드라이클리닝으로 세탁한다. 드라이클리닝은 유기 용매로 때를 직접 녹여내는 방법으로, 비교적 인화점이 높은 석유계 유기 용매를 사용한다. 유기 용매는 기름때를 잘 녹여내지만 물에 녹는 때는 잘 녹이지 못하므로 소량의 물을 넣어 사용한다, 유기 용매와 물은 잘 섞이지 않으므로 서로 섞일 수 있도록 비누 성분의 활성제를 섞는다.

유기 용제는 값이 비싸므로 사용 후에는 즉시 필터로 걸러 재사용한다. 유기 용제를 오래 사용하여 기름때가 너무 많이 녹아 있으면 증류하여 사용한다.

천과 천을 접착제로 붙여 만든 옷이나 고무를 입힌 옷은 접착제나 고무가 유기 용매에 녹을 수도 있으므로 주의해야 한다.

요즘에는 집에서도 드라이클리닝을 할 수 있는 유기 용제를 판매하기도 한다.

드라이클리닝 기계

드라이클리닝 용제

학생 활동

반　　번　　이름

미지의 액체 층 쌓기

준비물(전체) : 감자를 자르는 데 사용할 칼 1개, 식용 색소 4종류, 소금 약 50g, 물 1L, 글리세린 0.5L, 이소프로필알코올 0.5L, 마개가 있는 1L짜리 플라스틱 병 4개, 큰 스푼, 계량컵 1개

(모둠 당) : 투명한 플라스틱 빨대 6개, 중간 크기의 감자 1개, 250mL 입구가 넓은 투명한 플라스틱 컵 4개, 스포이트 4개

수업 전 준비 :

글리세린 – 0.5L의 글리세린에 25방울의 청색 식용 색소를 넣고 잘 흔든다.

소금물 – 0.5L의 물에 소금 50g 정도를 녹이고, 녹색 식용 색소 20~25방울을 넣어 잘 녹인다.

물 – 0.5L의 물에 황색 식용 색소 20~25방울을 넣고 잘 녹인다.

알코올 – 0.5L의 알코올에 30~35 방울의 적색 식용 색소를 넣고, 잘 흔들어 녹인다.

실험 과정 :

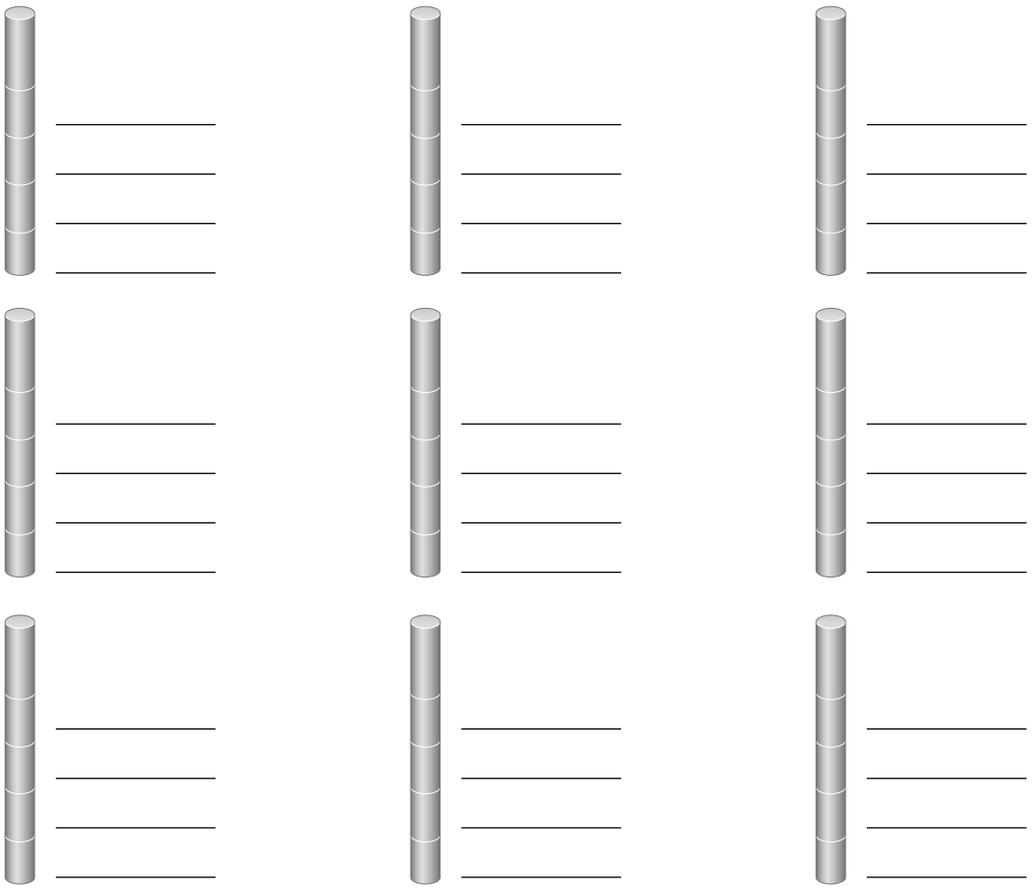
1. 45도 각도로 빨대를 감자 조각에 꽂는다.
2. 액체를 넣기 전에, 어떤 순서로 넣을지 미리 결정한다. 각 색의 기호를 빨대 그림 옆에 적는다.
3. 첫번째 색깔의 용액을 한 방울씩 손가락 마디 높이만큼 천천히 빨대에 흘려 넣는다.
4. 미리 정한 순서대로 세 가지 액체를 같은 방법으로 흘려 넣는다.
5. 층이 쌓여진 색에 동그라미를 친다.
6. 빨대에 든 액체를 감자 조각에서 뽑아 안에 든 액체를 버린다. 다음에 쌓을 순서를 생각해 보고, 활동지에 기록한다.
7. 서로 섞이지 않는 네 가지 액체 층이 만들어질 때까지 여러 가지 조합으로 실험해 본다.

정답 및 해설 액체의 층이 명확하게 나타나는 순서는 글리세린(청색), 소금물(녹색), 물(황색), 알코올(적색)의 순이다. 층이 쌓여지는 이유는 밀도 때문이다. 하지만 여기에서 밀도의 개념을 가르치지는 않는다. 단지 교과서 21쪽의 실험과 같이 층을 쌓아보고 며칠 후 다시 섞이는 것을 관찰하는 정도로 끝낸다.

학생 활동

반 번 이름

액체 층쌓기 활동지



1. 45도 각도로 빨대를 감자 조각에 꽂는다.
2. 액체를 넣기 전에, 어떤 순서로 넣을지 미리 결정한다. 각 색의 기호를 빨대 그림 옆에 적는다.
3. 첫 번째 색깔의 용액을 한 방울씩 손가락 마디 높이만큼 천천히 빨대에 흘려 넣는다.
4. 미리 정한 순서대로 세 가지 액체를 같은 방법으로 흘려 넣는다.
5. 층이 쌓여진 색에 동그라미를 친다.
6. 빨대에 든 액체를 감자 조각에서 뽑아 안에 든 액체를 버린다. 다음에 쌓을 순서를 생각해 보고, 활동지에 기록한다.
7. 서로 섞이지 않는 네 가지 액체 층이 만들어질 때까지 여러 가지 조합으로 실험해 본다.