

20    년    월    일    요일

시간 :    장소 :    

          학교    학년    반  
          번    이름 :

세포막과 알코올 소독에 대하여 알아보고, 젤화를 이용하여 쉽게 흐르지 않는 젤타입 손 세정제를 만들어봅시다.

# 손 세정제

HAND sanitizer

## 실험키트구성 ....

에탄올, 향 오일, 하이드로젤, 젤어시스트, 글리세린, 비닐 찰주머니, 투명 용기+펌프, 투명컵, 나무스틱, 손 세정제 스티커

## 준비물 ....

유성펜

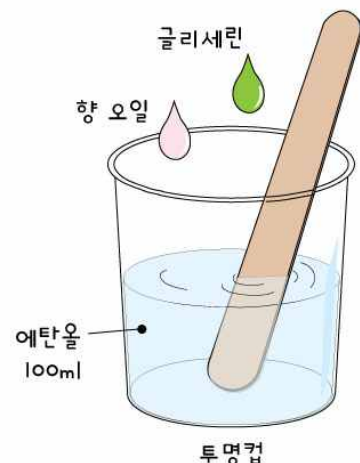
## 생각해보기 ....

세균(또는 바이러스)의 감염을 막기 위해서 어떤 예방법이 있을까요?

## 실험방법 ....

### [1단계 에탄올 용액 만들기]

1. 투명컵에 에탄올을 100 mL를 넣습니다.
2. 투명컵에 향 오일을 1포를 넣고 충분히 젓습니다.
3. 여기에 글리세린 용액을 1포 넣고 젓습니다.  
✓글리세린은 피부의 보습효과를 높여줍니다.



### [2단계 젤 화]

4. 만들어놓은 에탄올 용액에 하이드로젤 1 포를 넣고 충분히 젓습니다.  
★ 하이드로젤의 용량이 부족해지면 젤 화가 되지 않습니다.  
제공되는 하이드로젤을 나무스틱으로 밀어가며 짜서 남김없이 모두 사용합니다.
5. 젤어시스트를 1 포를 넣고 킁킁히 저으면서 변화를 관찰합니다.  
✓어느 순간 젤 형태가 되면 좀더 저어 젤을 완성합니다.  
✓손에 소량 덜어 비벼봅시다. 느낌이 어떤가요?

6. 비닐 찰주머니에 완성된 손세정제를 모두 덜어 넣고, 끝을 조금 자른 후 용기에 짜 넣습니다.
7. 스티커에 네임펜으로 만든 날짜, 만든 사람의 이름을 써넣고 용기에 붙여 완성합니다.



관을 통 길이에 맞게 자릅니다.

## 실험시 주의사항 ....

1. 모든 용액은 순서에 맞추어 넣어야 합니다. 보고서를 잘 확인하면서 실험합니다.
2. 손세정제를 만드는 동안 세정제가 오염되지 않도록 주변을 깨끗이 합니다.
3. 상처부위에 세정제(알코올성분)가 닿으면 따가울 수 있으나 별 문제는 없습니다.

## 확인학습 ....

1. 젤 어시스트를 넣고 천천히 저으면 어떤 변화가 일어납니까?

2. 만들어진 손세정제를 손에 덜어 비비면 느낌이 어떤가요?

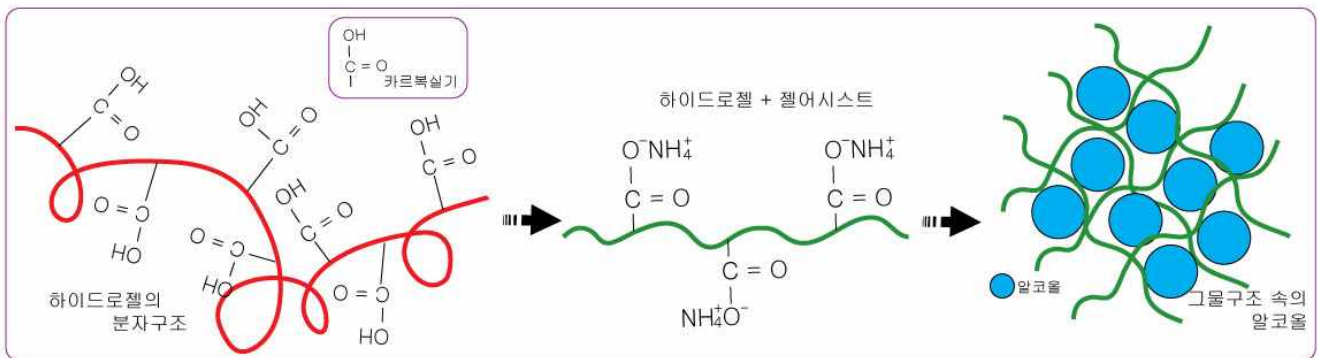
3. 알코올이 소독효과를 가지는 이유는 무엇일까요?

## 원리학습 ....

알코올은 삼투능력이 매우 커서 세균 표면의 막을 잘 뚫고 들어갑니다. 이렇게 막을 뚫고 들어가 세균의 생명을 이루는 기초인 단백질을 응고시켜 세균을 죽이게 됩니다. 이 때, 에탄올의 농도는 70%(60~80%)일 때 최고의 살균 효과를 나타냅니다. 100% 에탄올은 단백질을 응고시키는 능력이 너무 탁월해 세균 표면의 단백질을 한꺼번에 응고시켜 단단한 막을 만들어서 오히려 에탄올이 세균 내부의 단백질까지 침투하지 못하기 때문입니다.

오늘 우리가 만든 손세정제는 알코올을 젤리 속에 붙잡아 두어 사용하기 편리하게 하게 만든 것인데, 에탄올이 휘발되는 것도 막을 수 있습니다. 물과 비누를 사용하지 않고도 세균을 없앨 수 있는 편리한 세정제이지만 자주 사용하면 손이 건조해질 수 있습니다. 그래서 이를 보완하기 위해 글리세린(보습제)을 넣어주었습니다.

하이드로젤을 포함한 알코올용액에 젤 어시스트를 넣어주면 어느 순간 젤로 변하는 것을 관찰하였을 것입니다. 하이드로젤은 식품이나 화장품 등에 점도를 조절하기 위해 사용하는 고분자물질로, pH정도의 산성물질이며, 물에 용해되었을 때는 그림과 같은 구조를 가지게 됩니다.



여기에 특정 염기성 물질인 젤어시스트를 넣어 중화시키면 그림과 같이 꼬여있던 고분자물질이 풀어지며 이온화되고, 서로 결합하여 점도를 증가시켜 젤 화(gel) 됩니다. 그물구조를 형성한 분자 사이사이에 알코올이 들어있다가 손에 닿아 열이 주어지면 다시 용액으로 변하지요.

밥 먹기 전, 애완동물을 만진 후, 외출 후 등 생각날 때 마다 사용해주세요. 세균박멸!!

## 느낌점 ....



## ■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	손 세정제 (핸드세니타이저)		실험 원리	알코올의 소독작용, 젤화	
실험 시간	30~40분	실험 분야	화학, 생물	실험 방법	4인 1조, 조별 실험
세트구성물	에탄올, 하이드로젤, 젤어시스트, 글리세린, 비닐 찰주머니, 투명 용기+펌프, 투명컵, 나무스틱				
교사준비물		학생준비물	유성펜		
실험 결과	손세정제 20ml를 용기에 담아 가져갑니다.				
실험팁	<p>이 실험세트는 알코올을 다루는 실험이므로 <b>주변의 화기를 제거</b>하여 화재 및 화상에 유의하세요.</p> <p>TIP 1. 용액 넣는 순서를 잘 지켜야 하므로, 보고서를 주의깊게 읽고 시작하세요.</p> <p>TIP 2. 알코올의 증기를 너무 직접 오랫동안 맡지 않도록 지도하세요.(두통 등의 증세가 있을 수 있음)</p> <p>TIP 3. 하이드로젤의 경우 용기에 붙어 잘 나오지 않으면 알코올 용액을 병에 조금 부어 흔들어 사용하면 편리합니다. 반드시 용량 모두를 사용하셔야 젤화가 잘 이루어집니다.</p>				

### 생각해보기 ....

세균(또는 바이러스)의 감염을 막기 위해서 어떤 예방법이 있을까요?  
비누로 자주 손 씻기, 마스크 하기, 공중장소에 되도록 가지 않기 등

### 확인학습 ....

- 젤 어시스트를 넣고 천천히 저으면 어떤 변화가 일어납니까?  
처음에는 별 변화 없다가 약 30초 정도 지나면 젤화 되기 시작합니다.  
용액에서 젤 형태로 변하는 시점이니 자세히 관찰해보고 느껴보도록 합니다.
- 만들어진 손세정제를 손에 덜어 비비면 느낌이 어떤가요?  
손에 닿자마자 다시 용액으로 변하는데 이것은 체온 때문에 다시 젤에서 졸(용액)로 변하는 현상입니다.  
용액으로 변하면 에탄올이 나오게 되므로 증발하면서 시원함을 느낍니다.
- 알코올이 소독효과를 가지는 이유는 무엇일까요?  
알코올은 삼투능력이 매우 커서 세균 표면의 막을 잘 뚫고 들어가 세균의 단백질을 응고시켜 세균을 죽입니다.

### 위생제 [ sanitizer, 衛生劑, えいせいざい ]

건강의 보전과 증진을 도모하고 질병의 예방과 치유에 쓰이는 약제나 물질.

### 손세정제(핸드세니타이저)의 원리

[알코올의 효능]

알코올은 삼투능력이 매우 커서 세균 표면의 막을 파괴하고 핵, 인산 등 단백질을 응고시켜 세균을 죽이게 된다.

[알코올과 피부]

피부의 표피는 피부를 보호하는 역할을 하고, 단백질로 구성된 진피는 피부를 유지, 조절하는 역할을 한다. 일차적으로 표피에서 방어하므로 손세정제의 성분인 알코올은 피부단백질에 변화를 줄수 없다.

[알코올로 인한 피부 건조 우려]

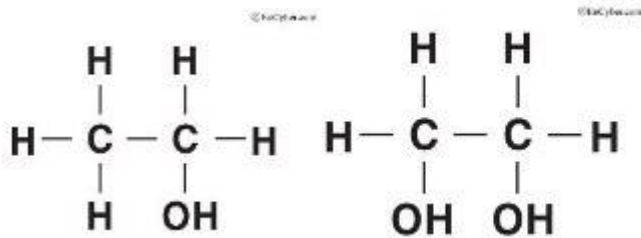
알코올분자가 우리의 몸의 열을 빼앗기 때문에 수분을 빼앗길 수 있으므로 그러한 점을 보완하기 위해서 보습성분을 포함시킨다. 사용하면 처음에는 알코올이 빠르게(15초 이내)휘발되면서 시원함과 다음에는 보습제의 실크감촉으로 막을 형성하는 것을 느낄것이다.

### 알코올 [alcohol]

탄화수소의 수소 원자가 하이드록시기(-OH)로 치환된 화합물의 총칭이다. 분자량이 작은 알코올은 상온에서 액체 상태로 존재하며, 분자량이 커질수록 녹는점이 높아져 분자량이 큰 알코올은 고체로 존재하기도 한다.

일반식은 ROH(R=알킬기)로 나타내며 알킬기가 메틸기일 때는 메탄올, 알킬기가 에틸기일 때는 에탄올로 부르는 등 알킬기의 이름에 올(-ol)을 붙인다. 메틸기는 메테인에서 수소 원자 하나를 뺀 상태를 말하여 에틸기는 에테인에서 수소 원자 하나를 뺀 상태이다. 즉, 알킬기는 원래의 탄화수소에서 수소 원자 하나를 뺀 상태를 말한다.

탄화수소의 수소 원자가 하나 이상 하이드록시기(-OH)로 치환될 수도 있는데, 하나가 치환되었을 경우에는 1가알코올이라 하며, 두 개가 치환되었을 경우 2가알코올이라 한다. 그 이상의 경우에도 이와 같은 방법으로 이름을 붙인다. 1가알코올의 대표적인 예로 에탄올을 들 수 있으며, 2가알코올의 대표적인 예로 에틸렌글리콜을 들 수 있다. 에탄올과 에틸렌글리콜의 구조는 그림과 같다.



[그림] 에탄올(좌)과 에틸렌글리콜(우)의 구조

또 하이드록시기(-OH)가 결합하고 있는 탄소에 붙어 있는 알킬기의 수에 따라, 1개가 붙어 있을 경우 1차알코올, 2개일 경우 2차알코올 등으로 부른다. 알코올은 하이드록시기(-OH)가 붙어 있기 때문에 분자량이 작은 알코올은 극성이 큰 편에 속한다. 그래서 물과 같은 극성용매에 잘 녹는다. 그러나 분자량이 커지면, 극성이 작은 탄화수소 부분이 증가하여 점점 극성이 작아진다. 또 하이드록시기가 수소결합을 하기 때문에 녹는점이나 끓는점도 자신과 비슷한 탄화수소에 비해 높다.

### 겔 [gel]

콜로이드 용액(졸)이 일정한 농도 이상으로 진해져서 튼튼한 그물조직이 형성되어 굳어진 것을 말한다. 한천, 두부, 실리카겔 등의 히드로겔과 흡착제로 널리 이용되는 규조토, 산성백토와 같은 크세로겔이 있다.

이 현상을 겔화라 한다. 한천(寒天)·두부·실리카겔 등이 그 예이다. 이들은 콜로이드입자의 그물조직 사이에 용매인 물 등이 들어가 굳어버린 것이며, 다시 온도를 올려 주면 분자운동이나 그 밖의 원인에 의하여 조직이 파괴되어 다시 유동성 액체로 된다. 그물조직 사이에 물이 들어 있는 겔을 히드로겔이라고 하며, 겔의 그물조직 사이에서 용매가 제거되고 공기가 들어간 모양의 다공성(多孔性) 겔을 크세로겔이라고 한다. 규조토(硅藻土)·산성백토(酸性白土) 등이 그 예이다. 이들은 흡착제로서 널리 이용된다.

### 졸 [sol]

액체 중에 콜로이드입자가 분산하고 유동성을 가지고 있는 계(系).

특히 분산매(分散媒)가 물이면 히드로졸, 유기물이면 오르가노졸이라고 한다. 분산질로서의 콜로이드입자는 액체 또는 고체이며, 금속의 미립자와 같은 소수성(疎水性) 물질에서는 녹말과 같은 친수성 물질도 포함시킨다. 또 분산매가 기체로서(특히 공기) 고체·액체의 콜로이드입자가 분산되어 있는 계도 졸에 포함시키는데 이것을 에어로졸이라고 한다. 겔(gel)을 졸로 하는 것을 졸화(化), 졸을 겔로 하는 것을 겔화라고 한다.